



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Escuela de Ingeniería Industrial



Reestructuración en Metalúrgica MTR Argentina SRL

Andrés Mouratoglou

La Empresa

MTR Argentina SRL es una empresa metalmecánica ubicada en la provincia de Córdoba, Argentina, la cual lleva aproximadamente 20 años operando en el mercado

Se dedica principalmente a la fabricación de matrices, dispositivos, calibres de control y piezas especiales para la industria automotriz

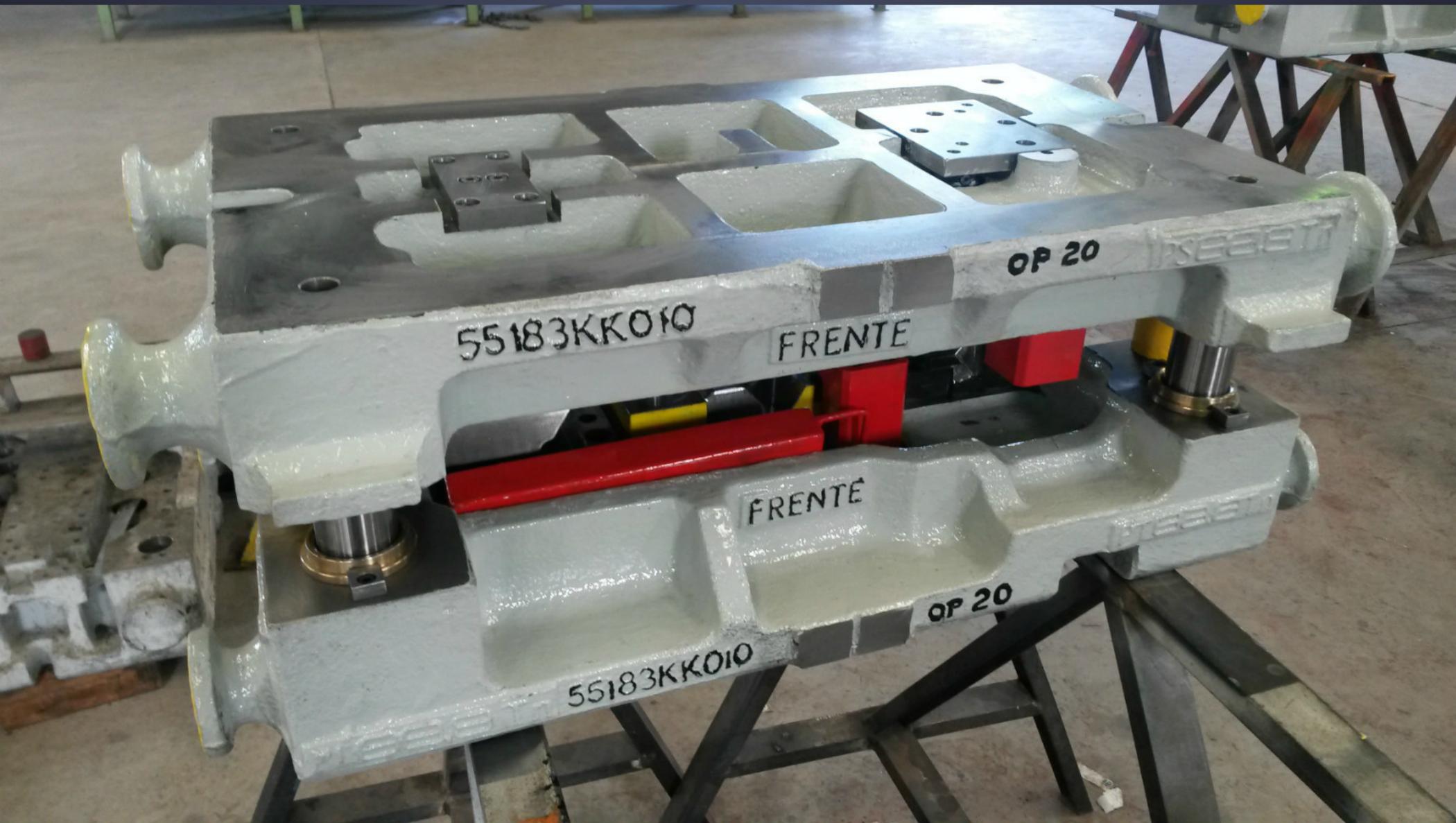


La Empresa

Productos

Fabricación de Matrices

Las matrices son herramientas que se utilizan para la fabricación, a gran escala, de piezas de chapa. Las operaciones que estas herramientas pueden realizar sobre la chapa, son las de corte y punzonado, plegado y doblado, entre otras.



La Empresa

Productos

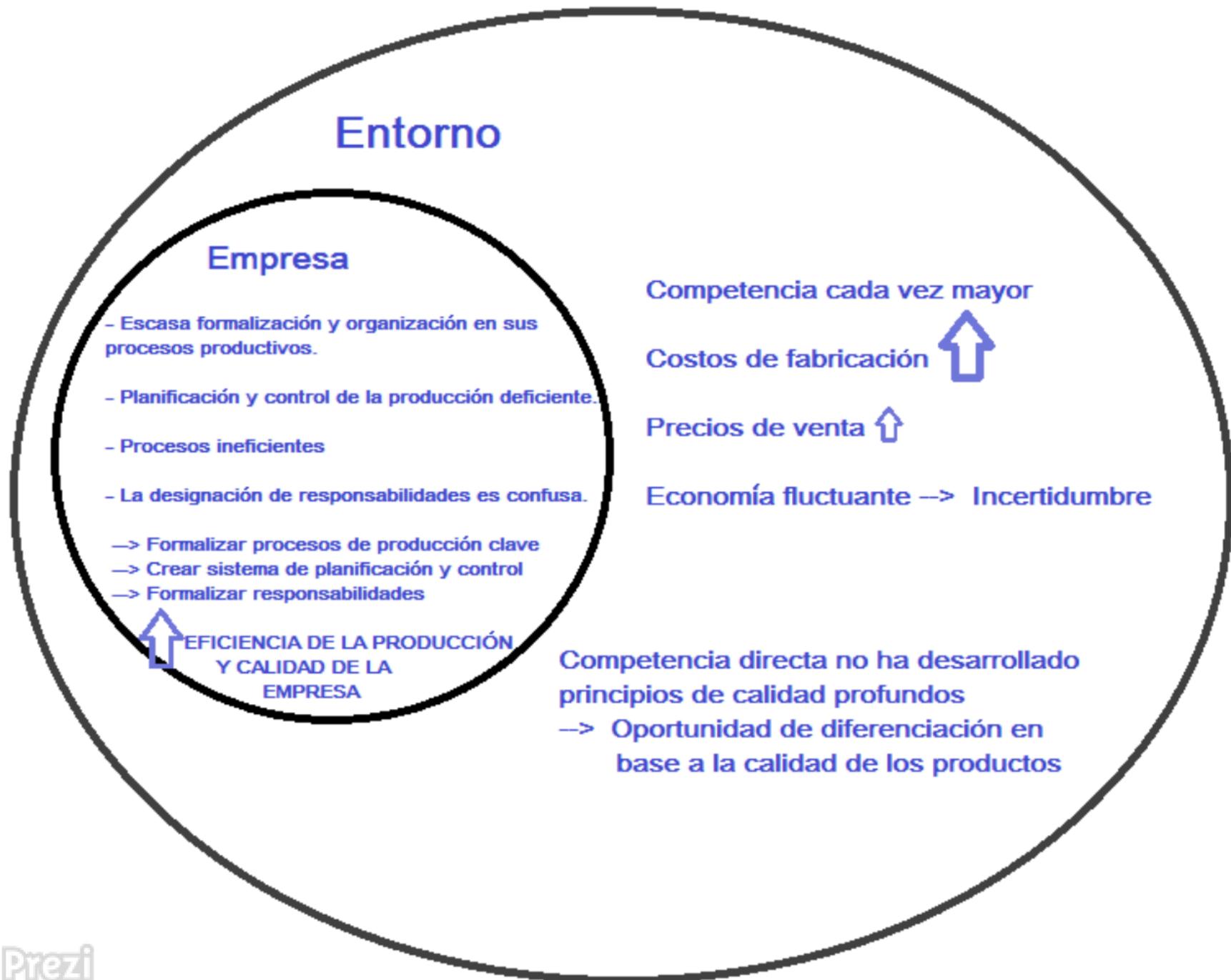
Fabricación de Dispositivos y Calibres de Control

Los dispositivos que se realizan son utilizados para fabricar piezas de baja producción en las cuales no se justifica o no es posible la utilización de matrices. Se trata de dispositivos para soldar partes, dispositivos para perforar, y dispositivos de montaje entre otros.

Los Calibres de Control tienen como finalidad controlar la pieza obtenida mediante la matriz. Dependiendo de la pieza, pueden controlar posición de agujeros y/o tolerancias de los diámetros de los mismos y/o forma y desarrollo de la pieza.



SITUACIÓN ACTUAL DE MTR Argentina SRL



Reestructuración



Reingeniería de los procesos clave!!!



Análisis y rediseño de los procesos para lograr mejoras en términos de eficiencia y calidad en la producción

¿Por qué este Proyecto?



Propuesta de Reestructuración

- Enfoque en el Área de ingeniería y producción
- Estudio y Rediseño del Lay Out
- Creación de un Sistema de Planificación de la Producción
- Formalización del Área de Ingeniería

Objetivo Principal

Lograr una Empresa más eficiente en
unidad productiva

Ser un proveedor de Calidad para sus
Clientes



Mayor Eficiencia en los procesos
de Producción

Mayor Calidad en los procesos
de Producción



Mayor Rentabilidad!!!

Lay Out

Definición

Es el proceso de elección y disposición de equipos, factores y cualquier tipo de recurso necesario que permita alcanzar los objetivos de la forma **más adecuada, segura, eficiente y satisfactoria** para el personal operativo

Lay Out

Factores

- **El Volumen de Producción:** determina el espacio, equipos y otros recursos como la MO.
- **El Proceso de Producción:** determina la tecnología y su ordenamiento. También determina el funcionamiento del Lay Out.
- **El Producto:** determina también la tecnología y recursos empleados y disposición de estos.
- **Los Materiales:** determinan espacios y recursos (medios de izaje) requeridos por su tamaño, volumen y peso.
- **La Mano de Obra:** esta es parte del Lay Out y el funcionamiento de este --> Seguridad
- **La Maquinaria:** se ordenara de acuerdo al proceso o producto. También el espacio requerido.
- **El Movimiento:** es una actividad no productiva por ende hay que tratar de disminuirla.
- **Las Esperas:** es preciso tratar de disminuir las demoras.
- **Los Cambios:** es clave procurar estar listos para los cambios, obtener flexibilidad.

Lay Out

Tipos de Lay Out

- Lay Out orientado al Producto
- **Lay Out orientado al Proceso**
- Lay Out por Posición Fija
- Lay Out del enfoque JIT (Just in Time)
- Lay Out por Células de Fabricación

Lay Out

Lay Out Orientado al Proceso

En este tipo de distribución las maquinarias, equipos, operaciones y personal que realizan una misma función se agrupan en un mismo sector, conformando un “taller” o un área particular. Este tipo, es ideal en fábricas donde los productos son variables y siempre diferentes y entonces se necesita flexibilidad para la fabricación de estos

Lay Out

VENTAJAS



Flexibilidad



Inversiones --> Tecnología Universal

Diversidad de Tareas --> ↓ Desmotivación

DESVENTAJAS



Eficiencia: manejo de materiales, tiempos de ejecución (puestas a punto)

Dificultad en planificar y controlar la producción

Coste por unidad ↑



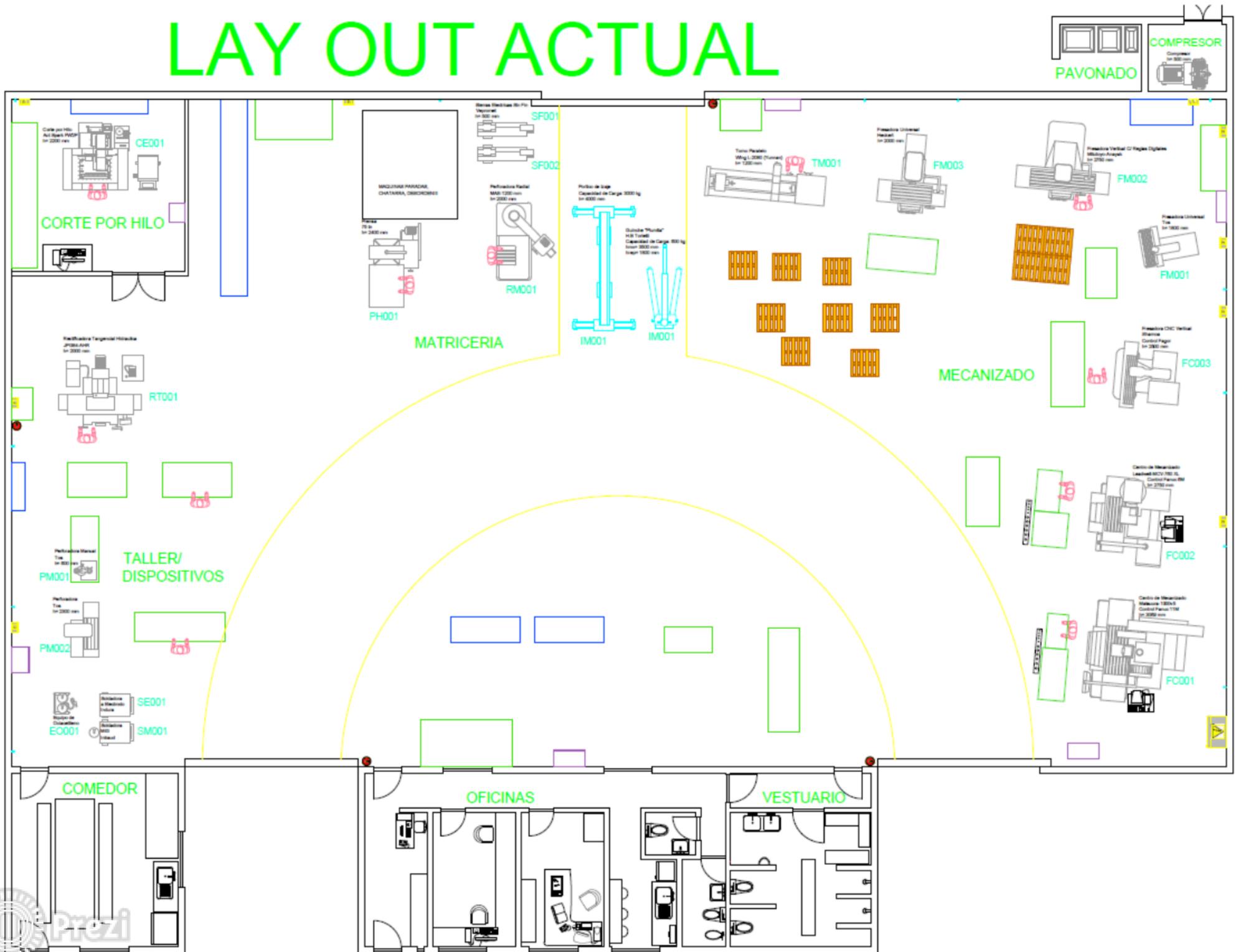
Productividad

El Obj
Out m
materi
que te
aumer

Lay Out MTR

El **Objetivo** de este análisis es crear un Lay Out mejorado, sistematizando el flujo de materiales y los procesos de fabricación que tengan que ver con el Lay Out para aumentar la eficiencia.

LAY OUT ACTUAL



Lay Out MTR

Problemas del Lay Out Actual

- Desorganización y desorden general:

- Ubicación de la materia prima.
- La ubicación, identificación y actualización de planos (manejo de planos).
- No existe un proceso formal que indique la operación necesaria a un material.
- Difícil ubicación de las herramientas manuales y elementos de medición.

- Gestión de los insumos:

- No es claro el lugar correspondiente para cada insumo.
- Se carece de un sistema para determinar el estado (nivel de stock, condiciones para su uso, etc.) de los insumos y su disponibilidad.

- Definición de cada sector y mesa/ estantería:

- La división de las distintas áreas en la planta es precaria. Falta formalización.

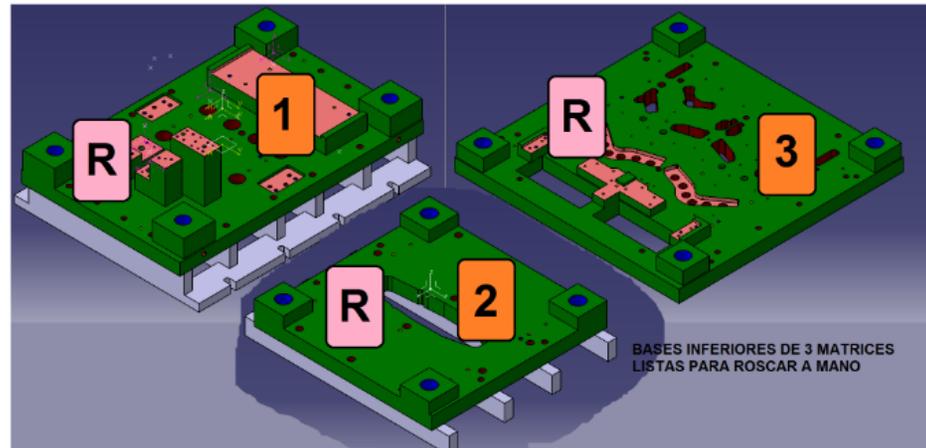
Lay Out Modificado

Ubicación e Identificación de Material



Lay Out Modificado

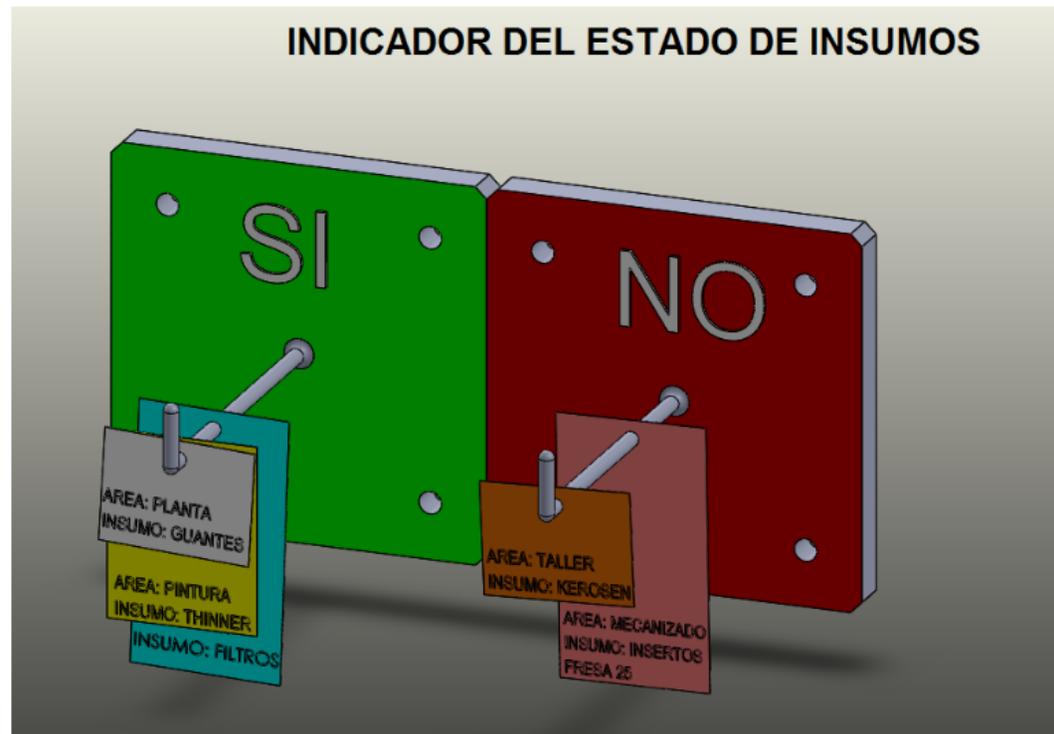
Tarjetas de Prioridad



- Establecer una estación/ máquina y Proceso
- En dicha estación identificar materiales para procesar: respectivo Cliente y Orden de Trabajo de c/u
- Con datos de Cliente y Orden de Trabajo analizar Planning (Ver capítulo Planificación)
- Establecer según el Planning o urgencia del cliente la Prioridades
- Colocar carteles con números 1, 2, 3,..., a los materiales de interés, siendo el nro. 1 el de mayor prioridad

Lay Out Modificado

Control de Insumos



Inventario de Insumos de Uso Comun

Nro	Responsable:					Fecha de lista		___/___/___	
Area	Tipo de Insumo	Revision 1		Compra 1		Revision 2		Compra 2	
		Fecha	Cant.	Fecha	Cant.	Fecha	Estado	Fecha	Cant.
Planta en gral	Guantes Moleteados								
	Gafas de Proteccion								
	Protector Auditivos								
	Trapos								
	Kerosen								
	Lija tramo fino								
	Lija tramo medio								
	Lija tramo grueso								
	Mecha diam 4 a 6								
	Mecha diam 6 a 8								
	Mecha diam 8 a 10								
	Mecha diam 10 a 12								
	Mecha diam 12 a 14								
	Mecha diam 14 a 16								
	Mecha diam 16 o +								
	Escariadores diam 4								
	Escariadores diam 6								
	Escariadores diam 8								
	Escariadores diam 10								
	Escariadores diam 12								
Escariadores diam 14									
Escariadores diam 16									
Marcadores para metales									
Articulos de libreria									
* La cantidad o estado de cada insumo se pone en las unidades usuales que se manejan para cada tipo de insumo. Por ejemplo, los liquidos en litros y las herramientas en unidades									

Comentarios:



Lay Out

Formalización de Procesos

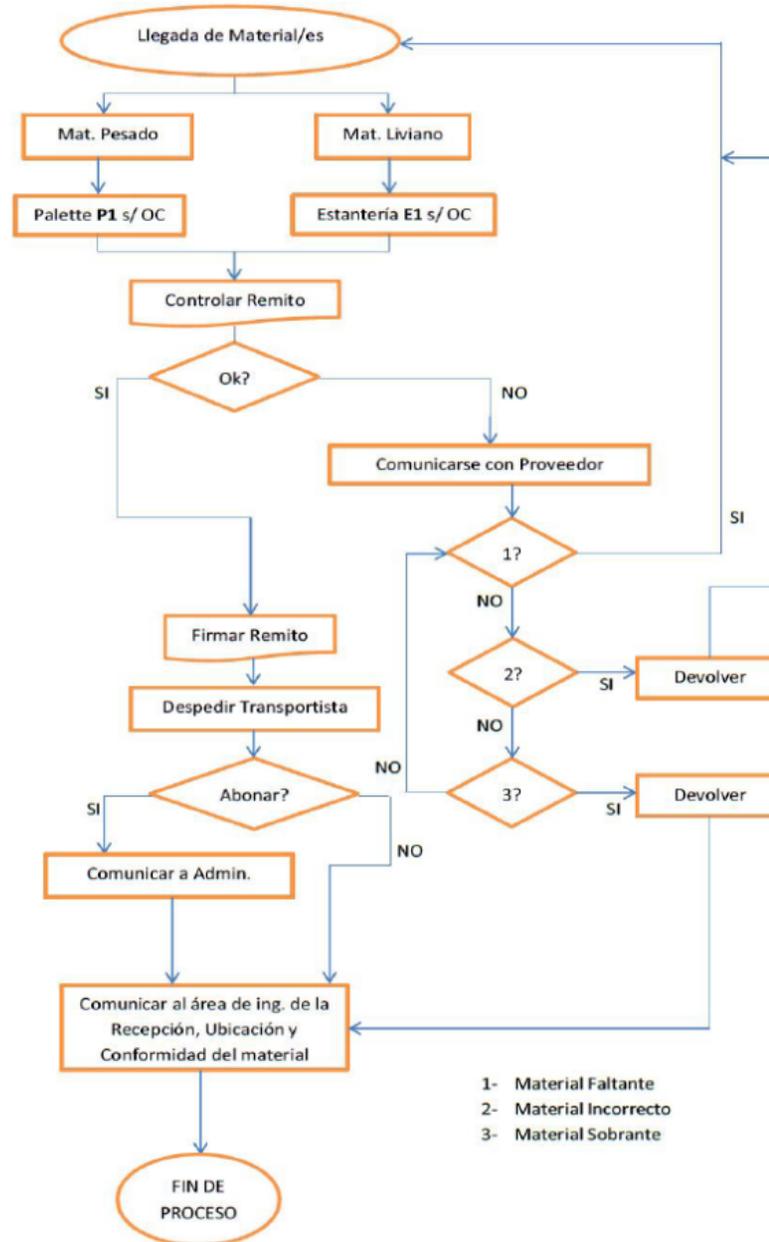
El objetivo principal de formalizar procesos determinantes del Lay Out es lograr mayores niveles de eficiencia.

Obtener un sistema más fluido y eficiente.

Lograr que todas las actividades llevadas a cabo dentro de la planta compartan un mismo “idioma”.

Lograr mayor organización de la planta.

PROCESO DE RECEPCION DE MATERIALES



Responsables:

Responsable del Area de Ingenieria
Responsable del Area Comercial

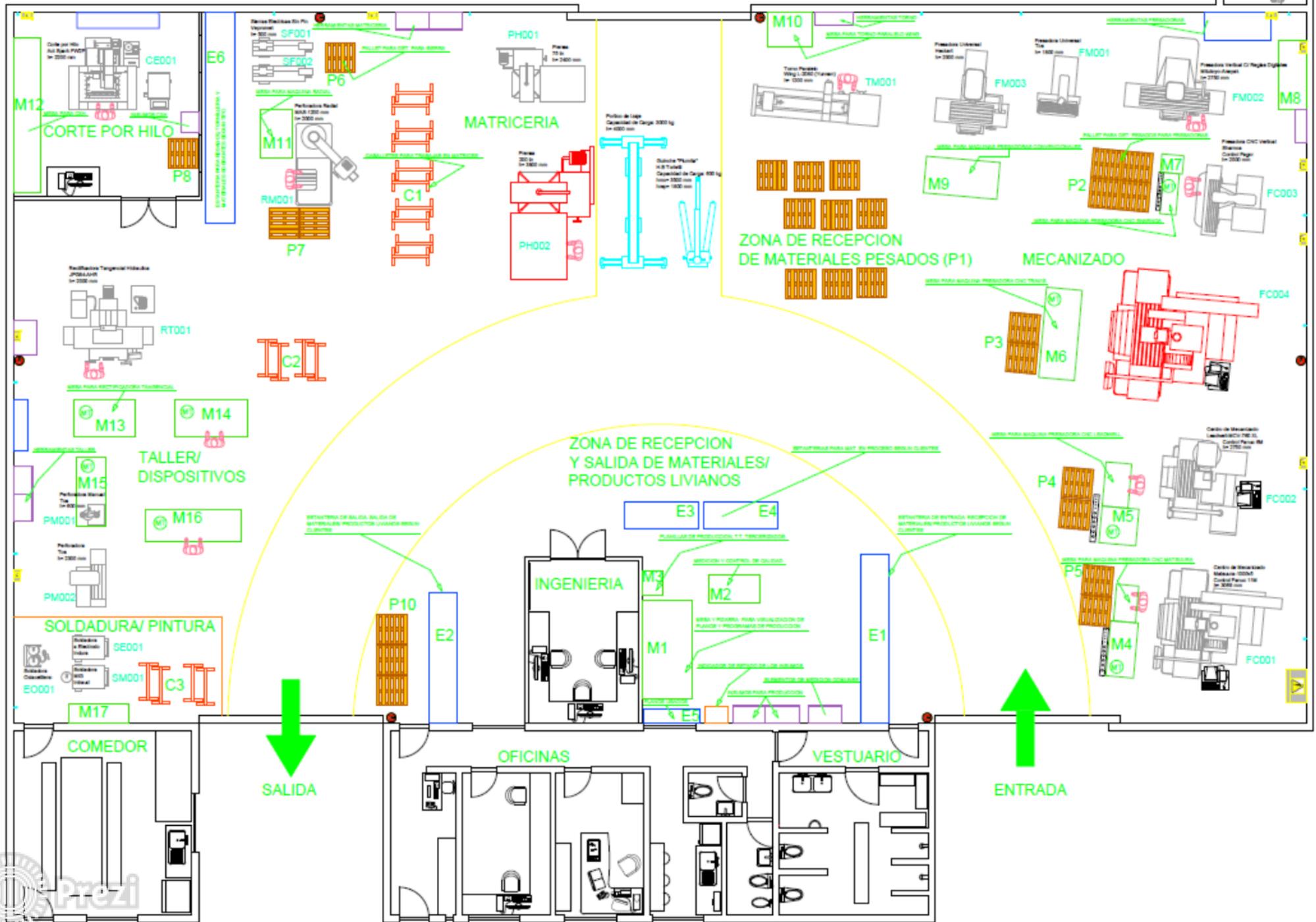
Nota:

Ver Lay Out para Ubicacion del Material

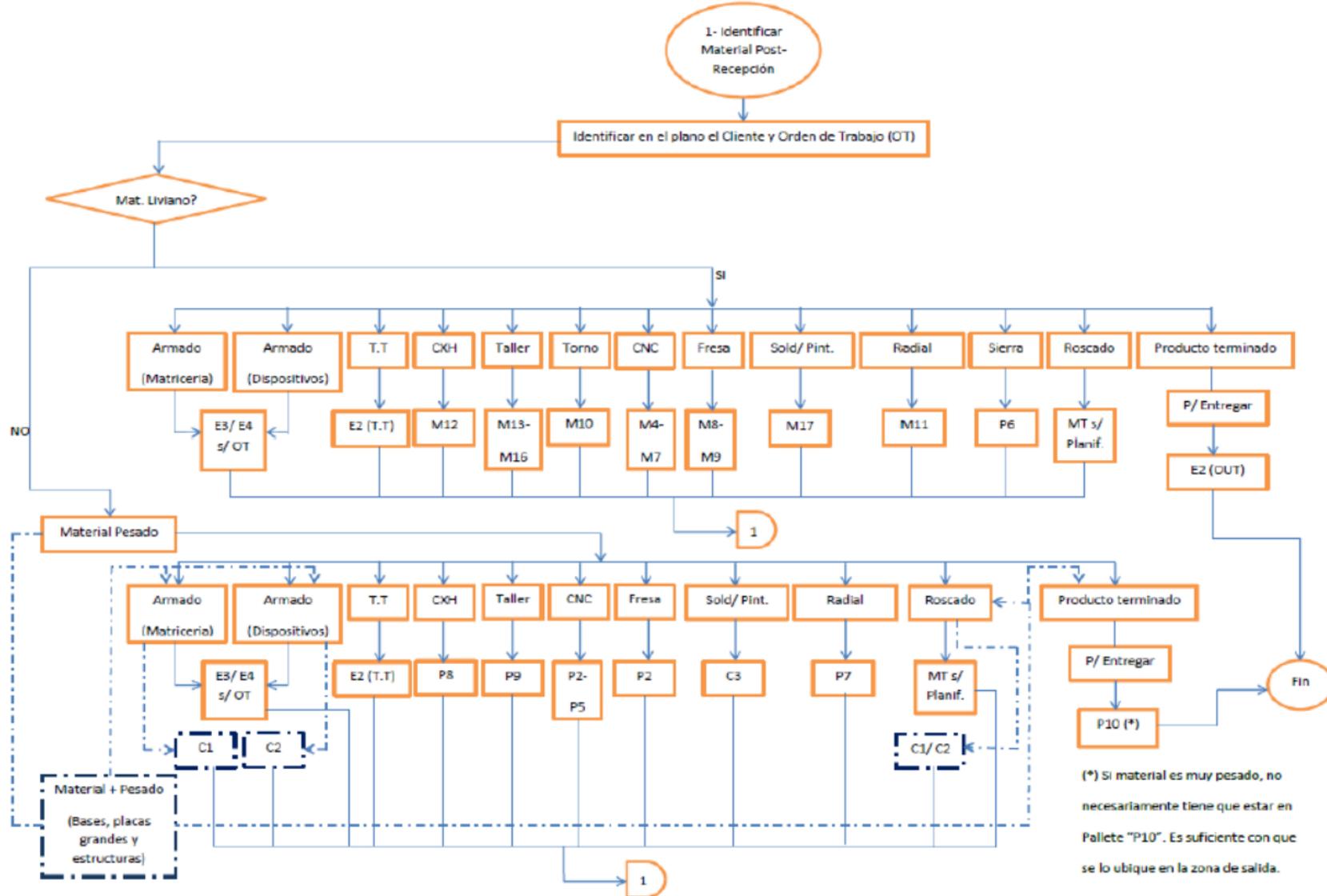
Aclaracion:

Proceso hace referencia a materia prima o componentes que nunca han sido procesados internamente con anterioridad

LAY OUT MODIFICADO



PROCESO DE DISPOSICION DE MATERIALES



Responsables:
Responsable del Area de Ingenieria
Responsable de Planta

Nota:
Ver Lay Out para Ubicacion del Material

Aclaracion:
Proceso hace referencia a materia prima asignada a una estacion y/o a material en proceso.

Lay Out

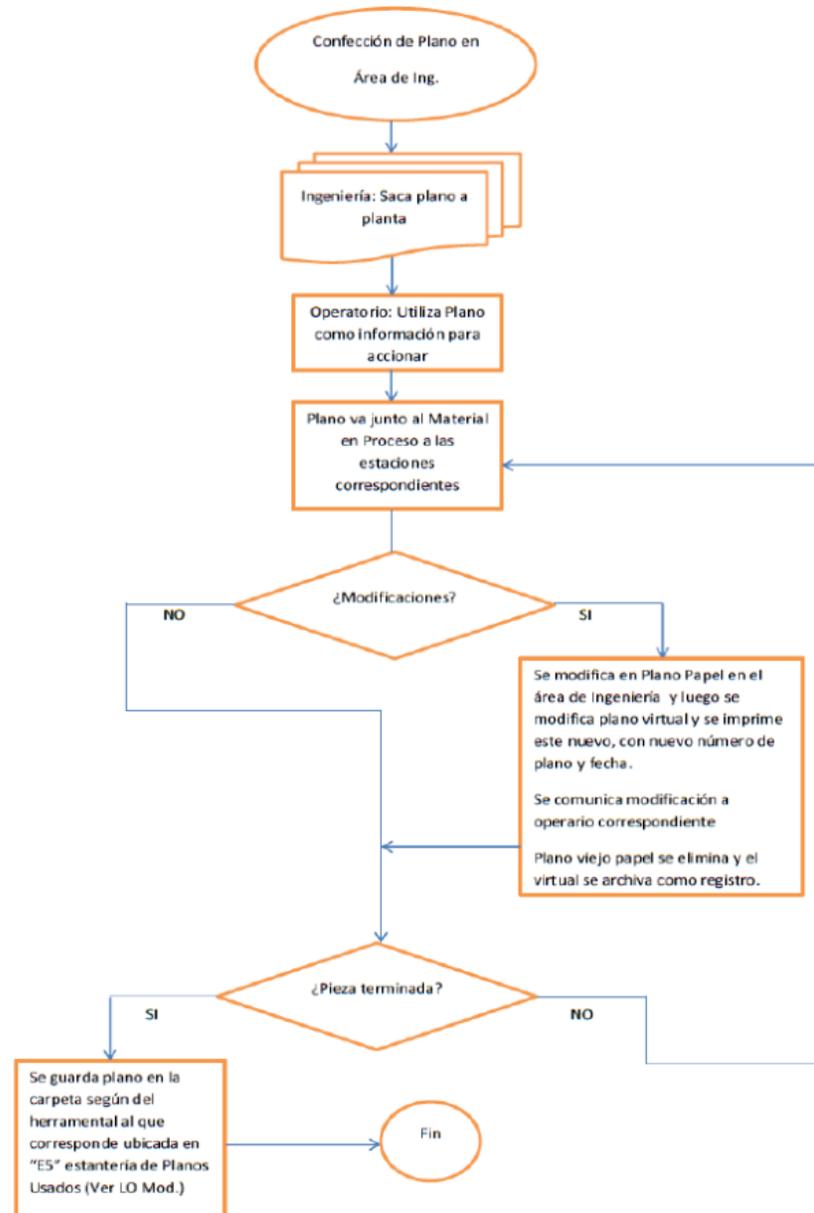
Procesos del flujo de materiales

- Movimiento y ubicación de los mismos sean éstos materia prima, materiales en proceso y/o un producto final.
- Evitar materiales que descansan en lugares y quedan en el “olvido”, agilizando todos los procesos de la parte productiva de la empresa.
- Esto se pretende conseguir, ubicando los materiales en lugares específicos y que esa ubicación signifique que a cierto material le corresponde una determinada operación siguiente.



Movimiento eficiente de los materiales

PROCESO DE MANEJO DE PLANOS



Responsables:
Responsable del Área de Ingeniería

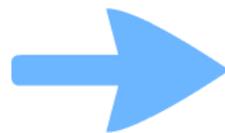
Nota:
Ver LO Modificado

Aclaracion:

Lay Out

Procesos de Manejo de Planos

- Identificar los planos que se encuentran están vigentes y su ubicación, para poder utilizar los mismos como registros y ser re-consultados en caso de ser necesario.
- Esta herramienta de registro es muy útil porque permite conocer el plano que se utilizó para cada operación y por ende, porqué se realizó una operación de manera específica.
- Evitar la pérdida de la ficha de fabricación



Herramienta de Registro de las actividades

Sistema de Planificación de la Producción

Definición

Se puede definir a la Planificación como una actividad de largo, mediano y corto plazo que consiste en decidir en qué cantidades y momentos de tiempo corresponde fabricar productos y/o brindar servicios de forma tal que se alcancen los objetivos preestablecidos

Sistema de Planificación y Control de la Producción

El **Objetivo** es ser más productivo y eficiente y alcanzar los mejores niveles de calidad.

Ello, se estima puede lograrse, en parte, con un buen Sistema de Planificación de la Producción



Cumplir con el cliente

Sistema de Planificación de la Producción

Estratégica --> Largo plazo

Táctica --> Mediano plazo

Operativa --> Corto plazo

Adaptativa --> Comparar y corregir

Planificación de la Capacidad Disponible

La Capacidad **se define** como la cantidad de producto que puede ser obtenido por una determinada unidad o por el conjunto de las unidades productivas durante un cierto periodo de tiempo.

Es crucial conocer la capacidad productiva.

Al afrontar nuevos trabajos hay que reconocer la falta o exceso de capacidad y tomar decisiones acertadas.

La Capacidad Disponible

Unidad de medida: hora de mano de obra o de un centro de trabajo

Factor de utilización (U): Las horas disponibles durante una jornada de trabajo no se dedican todas a producir (mantenimiento, descansos, ausentismo laboral, ineficiencias, etc.)

$$U = NHP / NHR \rightarrow NHP = U * NHR$$

Ej: $8-1 / 8 = 87.5 \%$ de las hs disponibles son productivas

Eficiencia (E) : la rapidez y calidad con la que un trabajador o centro de trabajo realiza una tarea.

h.e (hr estándar): sirve para relacionar U y E

$$E = NHE / NHP$$

$$\rightarrow NHE = E * NHP = E * U * NHR$$

* Determinar E en base a registros y estadísticas.

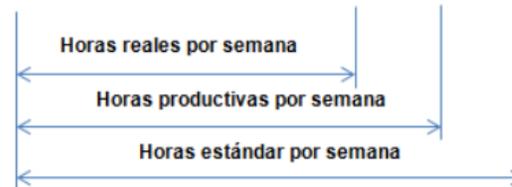
encia [E]
.78%
) por

E
.63%
.77%
.78%
.73%

La Capacidad Disponible

- Calculo de capacidad de un centro de trabajo

$$CD = 2 \text{ turnos} * 8 \text{ horas} * 5 \text{ días} * 0.89 * 0.81 = 57.7 \text{ h.e por semana}$$



Horas de una jornada laboral [hs/jor]	Utilizacion [U]
8.8	88.64%
Recreo 1 [hs/jor]	
0.25	
Recreo 2 [hs/jor]	
0.5	
Tiempo perdido normal [hs/jor]	
0.25	
Comentario: Valores son sobre un operario	

Mecanizado en CNC de Acero de Formar Superior			
Medicion	0001	Fecha	__/__/__
Estacion	Matsuura	Operario	Luis
Operaciones	Tpo teorico [hs]	Tpo Real [hs]	Eficiencia [E]
Puesta a punto	0.5	0.75	80.63%
Perforados	1.2	1.5	
Copiado	6	7.3	
Total	7.7	9.55	
Comentario: Pieza llega a la estacion fresada (Escuadrada) por fresadora manual			

Mecanizado en CNC de Cajon Inferior			
Medicion	0003	Fecha	__/__/__
Estacion	Matsuura	Operario	Luis
Operaciones	Tpo teorico [hs]	Tpo Real [hs]	Eficiencia [E]
Puesta a punto	0.75	0.75	77.78%
Perforados	4.5	6	
Fresados	7	9	
Total	12.25	15.75	
Comentario: Pieza llega a la estacion fresada (Escuadrada) por fresadora manual			

Mecanizado en CNC de Acero de Formar Inferior			
Medicion	0002	Fecha	__/__/__
Estacion	Matsuura	Operario	Luis
Operaciones	Tpo teorico [hs]	Tpo Real [hs]	Eficiencia [E]
Puesta a punto	0.5	0.75	83.77%
Perforados	1.5	1.8	
Copiado	6	7	
Total	8	9.55	
Comentario: Pieza llega a la estacion fresada (Escuadrada) por fresadora manual			

Valor de Eficiencia Promedio [E]			
Medicion	Estacion	Operario	E
0001	Matsuura	Luis	80.63%
0002	Matsuura	Luis	83.77%
0003	Matsuura	Luis	77.78%
Promedio			80.73%

El control de la Capacidad Disponible

Planificación # Realidad

 Planificación Adaptativa

Para la cual se necesita un **Control de la Capacidad**

El control es útil para tomar conciencia de la eficiencia con la que se trabaja comparando lo estimado y lo real.

La Planificación Adaptativa es útil para tomar decisiones!!!

PLANNING (CRONOGRAMA)

CLIENTE:		AÑO 2014															FECHA:							
HERRAMENTAL:		MES SEPTIEMBRE					MES OCTUBRE					MES NOVIEMBRE					MES DICIEMBRE							
DESCRIPCION:		SEM.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51						
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pre	Nombres de los recursos	31 ago '14 07 sep '14 14 sep '14 21 sep '14 28 sep '14 05 oct '14 12 oct '14 19 oct '14 26 oct '14 02 nov '14 09 nov '14 16 nov '14																		
1	Diseño y Desarrollo	15 días	lun 01-09-14	vie 19-09-14		CAD/CAM/CAE	[Gantt bar for CAD/CAM/CAE from 01-09-14 to 19-09-14]																	
2	Compra y Recepcion de Materiales_01	7 días	mié 10-09-14	jue 18-09-14		Lista de Materiales	[Gantt bar for Lista de Materiales from 10-09-14 to 18-09-14]																	
3	Compra y Recepcion de Materiales_02	10 días	lun 22-09-14	vie 03-10-14	1	Lista de Materiales final	[Gantt bar for Lista de Materiales final from 22-09-14 to 03-10-14]																	
4	Soldado de Bases (Inf y Sup)	5 días	vie 19-09-14	jue 25-09-14	2	Soldadura	[Gantt bar for Soldadura from 19-09-14 to 25-09-14]																	
5	Mecanizado de Bases	5 días	vie 26-09-14	jue 02-10-14	4	Fresa y CNC	[Gantt bar for Fresa y CNC from 26-09-14 to 02-10-14]																	
6	Fabricacion Columnas y Bujes	15 días	lun 05-10-14	vie 24-10-14	3	Torno y Rectificado	[Gantt bar for Torno y Rectificado from 05-10-14 to 24-10-14]																	
7	Frabricacion Punzones y Hembras de Punzonado	15 días	lun 05-10-14	vie 24-10-14	3	Terceros y/o CXH	[Gantt bar for Terceros y/o CXH from 05-10-14 to 24-10-14]																	
8	Fabricacion Portapunzones y Portahembras	10 días	lun 05-10-14	vie 17-10-14	3	Fresa,CNC,TT y CXH	[Gantt bar for Fresa,CNC,TT y CXH from 05-10-14 to 17-10-14]																	
9	Fabricacion y TT Aceros	25 días	lun 05-10-14	vie 07-11-14	3	Fresa,CNC,TT y CXH	[Gantt bar for Fresa,CNC,TT y CXH from 05-10-14 to 07-11-14]																	
10	Fabricacion Detalles	20 días	lun 05-10-14	vie 31-10-14	3	Torno/ Fresa/ CNC	[Gantt bar for Torno/ Fresa/ CNC from 05-10-14 to 31-10-14]																	
11	Armado y Try Out	5 días	lun 03-11-14	vie 07-11-14	10	Matrickeria (Prensa)	[Gantt bar for Matrickeria (Prensa) from 03-11-14 to 07-11-14]																	
12	Pintura y Entrega	2 días	lun 10-11-14	mar 11-11-14	11	Pintura	[Gantt bar for Pintura from 10-11-14 to 11-11-14]																	



PLANNING-COMPARACION (CRONOGRAMA)

CLIENTE:		AÑO		2014		FECHA:													
HERRAMENTAL:		MES		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE									
DESCRIPCION:		SEM.		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Gantt Chart Timeline													
Diseño y Desarrollo	15 días	lun 01-09-	vie 19-09-		CAD/CAM/C	[Gantt bar from 01-09 to 19-09]													
Diseño y Desarrollo REAL	15 días	mié 03-09-	mar 23-09-		REAL	[Gantt bar from 03-09 to 23-09]													
Compra y Recepcion de Materiales_01	7 días	mié 10-09-	jue 18-09-		Lista de	[Gantt bar from 10-09 to 18-09]													
Compra y Recepcion de Materiales_01 REAL	10 días	mié 10-09-	mar 23-09-		REAL	[Gantt bar from 10-09 to 23-09]													
Compra y Recepcion de Materiales_02	10 días	lun 22-09-	vie 03-10-	1	Lista de	[Gantt bar from 22-09 to 03-10]													
Compra y Recepcion de Materiales_02 REAL	10 días	mié 24-09-	mar 07-10-	2	REAL	[Gantt bar from 24-09 to 07-10]													
Soldado de Bases (Inf y Sup)	5 días	vie 19-09-	jue 25-09-	3	Soldadura	[Gantt bar from 19-09 to 25-09]													
Soldado de Bases (Inf y Sup) REAL	5 días	mié 24-09-	mar 30-09-	4	REAL	[Gantt bar from 24-09 to 30-09]													
Mecanizado de Bases	5 días	vie 26-09-	jue 02-10-	7	Fresa y CNC	[Gantt bar from 26-09 to 02-10]													
Mecanizado de Bases REAL	5 días	mié 01-10-	mar 07-10-	8	REAL	[Gantt bar from 01-10 to 07-10]													
Fabricacion Columnas y Bujes	15 días	lun 06-10-	vie 24-10-	5	Torno y	[Gantt bar from 06-10 to 24-10]													
Fabricacion de Columnas y Bujes REAL	20 días	mié 08-10-	mar 04-11-	6	REAL	[Gantt bar from 08-10 to 04-11]													
Fabricacion Punzones y Hembras de Punzonado	15 días	lun 06-10-	vie 24-10-	5	Terceros y/o	[Gantt bar from 06-10 to 24-10]													
Fabricacion de Punzones y Hembras de Punzonado	15 días	mié 08-10-	mar 28-10-	6	REAL	[Gantt bar from 08-10 to 28-10]													
Fabricacion Portapunzones y Portahembras	10 días	lun 06-10-	vie 17-10-	5	Fresa,CNC,T	[Gantt bar from 06-10 to 17-10]													
Fabricacion de Portapunzones y Portahembras REAL	10 días	mié 08-10-	mar 21-10-	6	REAL	[Gantt bar from 08-10 to 21-10]													
Fabricacion y TT Aceros	25 días	lun 06-10-	vie 07-11-	5	Fresa,CNC,T	[Gantt bar from 06-10 to 07-11]													
Fabricacion y TT Aceros REAL	25 días	mié 08-10-	mar 11-11-	6	REAL	[Gantt bar from 08-10 to 11-11]													
Fabricacion Detalles	20 días	lun 06-10-	vie 31-10-	5	Torno/	[Gantt bar from 06-10 to 31-10]													
Fabricacion Detalles REAL	30 días	mié 08-10-	mar 18-11-	6	REAL	[Gantt bar from 08-10 to 18-11]													
Armado y Try Out	5 días	lun 03-11-	vie 07-11-	19	Matrickeria	[Gantt bar from 03-11 to 07-11]													
Armado y Try Out REAL	5 días	mié 19-11-	mar 25-11-	20	REAL	[Gantt bar from 19-11 to 25-11]													
Pintura y Entrega	2 días	lun 10-11-	mar 11-11-	21	Pintura	[Gantt bar from 10-11 to 11-11]													
Pintura y Entrega REAL	2 días	mié 26-11-	jue 27-11-	22	REAL	[Gantt bar from 26-11 to 27-11]													



Prezi

MTD

CUENTE:		FECHA:												
HERRAMENTAL:		55183-KK010-OP10												
PARTE INFERIOR														
ITEM	DENOMINACION	MATERIAL	Cant.	T.T	Torno	Escuad.	Perf.	Rosca	Mec.	T.T	Rect.	CXH	n	Terminado
1	BASE INFERIOR	GG 25	1	No	*	1	1	1	1	*	*	*	4	100%
2	TOPE DE ALTURA	SAE 1045	4	No									8	0%
3	TOPE DE ALMACENAJE	SAE 1020	4	No									8	0%
4	CHAVETA HEMBRA	SAE 1020	2	No									8	0%
5	HEMBRA DE CORTE PATRON	T2379	1	Si	*	1	0	0	0	0	*	0	6	17%
6	HEMBRA DE CORTE*5	T2379	1	Si	*	1	0	*	0	0	*	0	5	20%
7	HEMBRA DE CORTE*6	T2379	1	Si									8	0%
8	GATILLO SENSOR	SAE 1045	1	Si									8	0%
9	SOPORTE SENSOR	SAE 1020	1	No									8	0%
10	GUIA DE BANDA REGULABLE*01	SAE 1045	1	Si	*	1	1	1	1	0	*	*	5	80%
11	CHAVETA GUJA	SAE 1045	4	Si	*	1	0	*	*	0	0	*	4	25%
12	GUIA DE CHAPA FIJA*01	SAE 1045	1	Si	*	1	1	1	0	0	*	*	5	60%
13	COMPENSADOR*01	SAE 4140	12	Si									8	0%
14	PLACA PORTA HEMBRAS	SAE 1045	1	No	*	1	0	0	0	*	0	*	5	20%
15	HEMBRA DE CORTE*7	T2379	2	Si	*	1	1	*	1	0	1	*	5	80%
16	BANDEJA*1	SAE 1020	1	No	*	1	1	*	*	*	*	*	2	100%
17	BANDEJA*2	SAE 1020	1	No	*	1	1	*	*	*	*	*	2	100%
18	BANDEJA*3	SAE 1020	1	No	*	1	1	*	*	*	*	*	2	100%
19	BANDEJA*4	SAE 1020	1	No	*	1	1	*	*	*	*	*	2	100%
20	BANDEJA*5	SAE 1020	1	No	*	1	1	*	*	*	*	*	2	100%
21	CUERPO ALOJ. GATILLO	SAE 1020	1	No	*	1	0	0	0	*	0	*	5	20%
22	TAPA GATILLO	SAE 1020	1	No	*	1	0	*	0	*	*	*	3	33%
23	GATILLO INICIO	SAE 1045	1	Si									8	0%
24	EJE GATILLO INICIO	SAE 1045	1	Si									8	0%
26	GUIA DE BANDA REGULABLE	SAE 1045	1	Si	*	1	1	1	1	0	*	*	5	80%
34	GUIA DE CHAPA FIJA	SAE 1045	1	Si	*	1	1	1	1	0	*	*	5	80%
PARTE SUPERIOR														
ITEM	DENOMINACION	MATERIAL	Cant.	T.T	Torno	Escuad.	Perf.	Rosca	Mec.	T.T	Rect.	CXH	n	Terminado
35	PRENSACHAPA *1	SAE 1045	1	No	*	1	0	0	0	*	*	*	4	25%
36	PUERTA DE VISITA*1	SAE 1045	1	No	*	1	0	0	0	0	0	*	6	17%
37	POSTIZO PRENSACHAPA*1	SAE 1045	1	No	*	1	0	0	0	0	0	0	7	14%
38	PILOTO	SAE 4140	4	Si									8	0%
39	TAPA PILOTO	SAE 1045	1	No	*	1	0	*	0	*	*	*	3	33%
40	TAPA PILOTO*1	SAE 1045	1	No	*	1	0	*	0	*	*	*	3	33%
41	PLACA DE CHOQUE	SAE 4140	8	Si	*	1	1	*	1	*	*	*	3	100%
47	BASE SUPERIOR	GG 25	1	No		1	1	1	*	*	*	*	4	75%
48	PUNZON DE CORTE*1	T2379	1	Si									8	0%
49	SUFRIDERA PUNZ CORTE*1	SAE O1	1	Si		1	0	*	*	0	*	*	4	25%
50	PUNZON DE CORTE*2	T2379	1	Si		1	*	0	0	0	*	0	6	17%
51	PORTA PUNZ CORTE*2	SAE 1045	1	No									8	0%
52	SUFRIDERA PUNZ*2	SAE O1	1	Si		1	0	*	*	0	0	*	5	20%
53	PUNZON DE CORTE*3	T2379	1	Si		1	*	1	*	0	0	0	6	33%
54	PORTA PUNZ CORTE*3	SAE 1045	1	No									8	0%
55	SUFRIDERA PUNZ*3	SAE O1	1	Si		1	0	*	*	0	0	*	5	20%
56	PUNZON DE CORTE*5	T2379	1	Si		1	*	1	*	0	*	0	4	50%
57	PORTA PUNZON*5	SAE 1045	1	No									8	0%
58	PLATINA*5	SAE O1	1	Si		1	0	*	*	0	0	*	5	20%
59	PUNZON DE CORTE*6	T2379	2	Si		1	1	*	*	0	1	*	5	60%
60	RETENCION PRENSACHAPA	SAE 1020	4	No		1	1	*	*	*	*	*	3	67%
61	PROTECCION PANEL	SAE 1020	2	No									8	0%
62	PLACA PORTA CILINDROS	SAE 1020	1	No	*	1	0	0	0	*	*	*	4	25%
63	SOPORTE PANEL	SAE 1020	1	No									8	0%
													TOTAL	41%

Concepto de Programación a Corto Plazo

Se ocupa de definir cuándo realizar las operaciones

Comienzan con la planificación de la capacidad --> recursos totales disponibles para producir (RRHH, Tecnología, etc)

En la fase de Planificación Agregada (PA) se toman decisiones sobre la utilización de las instalaciones, inventario, personas y servicios subcontratados (mensualmente)

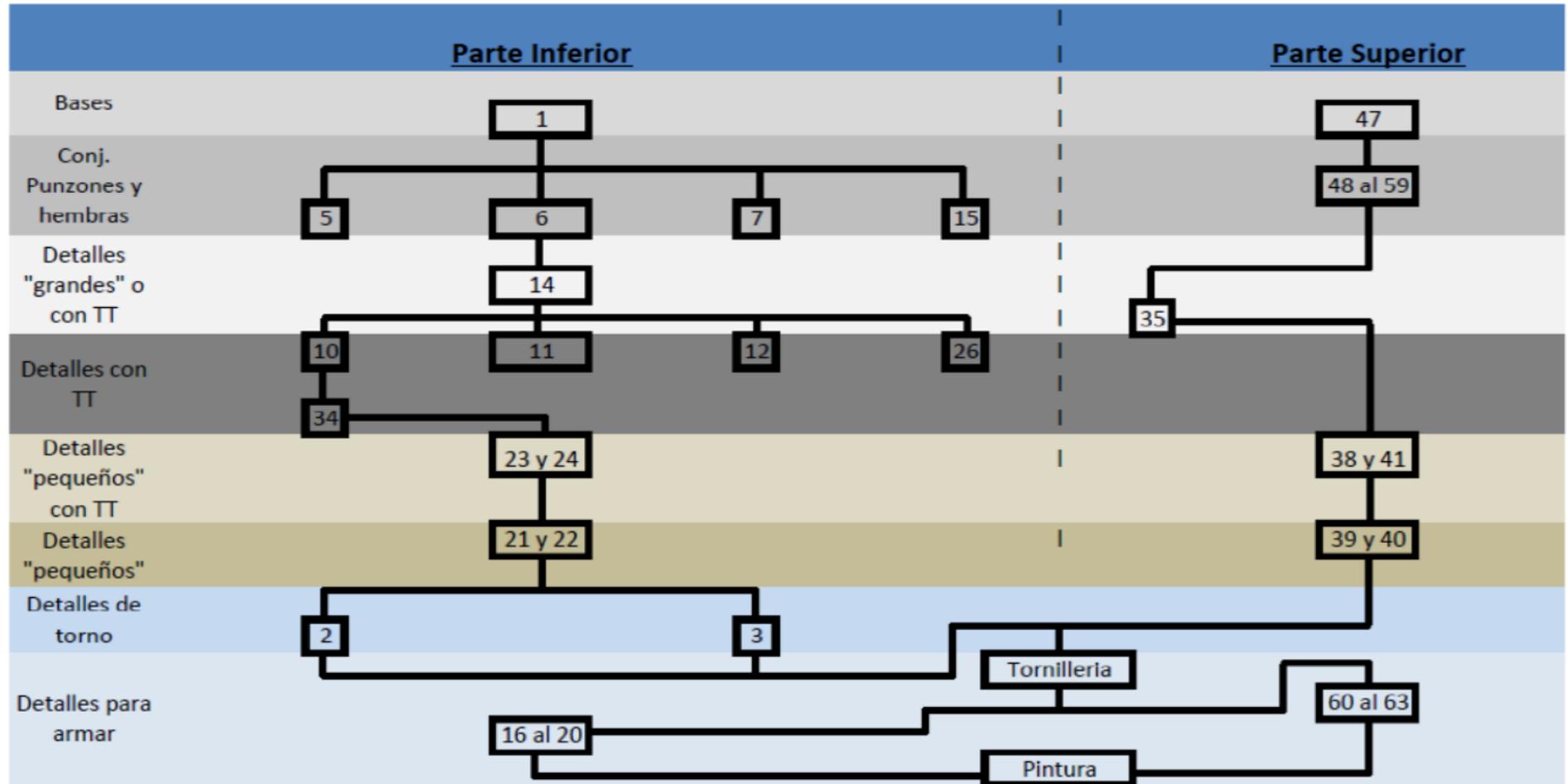
El **Programa Maestro** desagrega al anterior y desarrolla un programa para productos, componentes, piezas específicos

Lista de Precedencia de Materiales

CLIENTE:

FECHA:

HERRAMENTAL: 55183-KK010-OP10



Teoría de las Limitaciones (Cuello de Botella)

Descubrir las limitaciones del sistema y hacer girar todo el proceso de gestión en base a ellas

El cuello de botella limita el sistema total, generando inventario en proceso en este centro de trabajo

El cuello de botella nunca se elimina

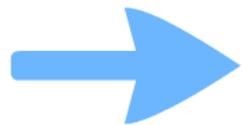


Hay que identificar el recurso limitante, explotarlo al máximo.

Equilibrar los demás recursos en base al limitante

Mejorar el cuello de botella (mayor capacidad)

Teoría de las Limitaciones (Cuello de Botella)

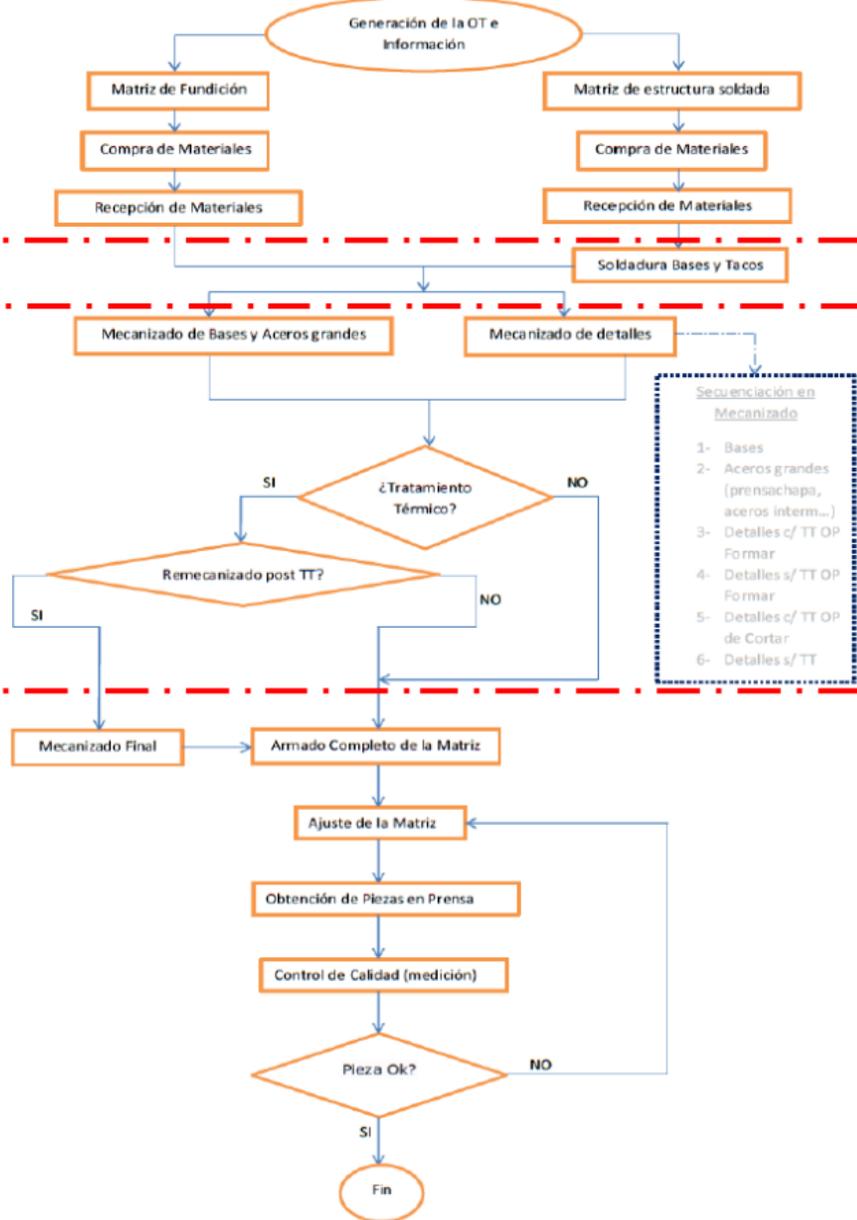


En MTR es DINÁMICO!!!

PROCESO DE FABRICACION DE MATRICES

ETAPA

CUELLO DE BOTELLA



1

Area de Ingenieria

2

Parte de soldadura y preparacion de materiales

3

Area de Mecanizado

4

Area de Matriceria

Subcontratación de Procesos

Aplicación de Horas Extras

Aumentar la capacidad!!!

Modificar la distribución de Operarios Polivalentes

**Realizar tareas que se pueden realizar
en 2 o más estaciones, en las estaciones
más aliviadas con respecto a su carga**

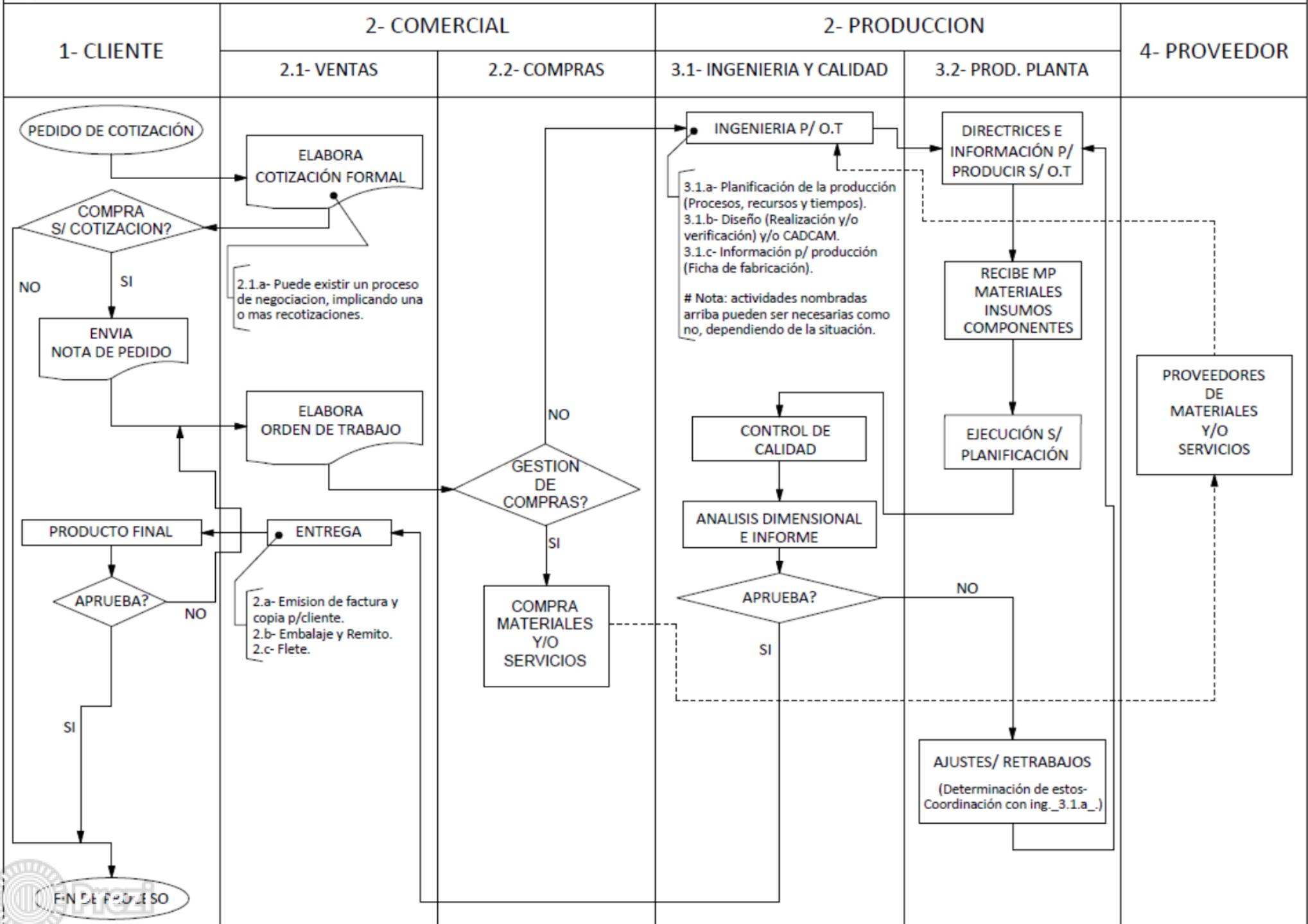
**Aprovechamiento
Eficiente de
los Recursos**

**Planificar para que los centros
de trabajo no se encuentren saturados
de trabajo**

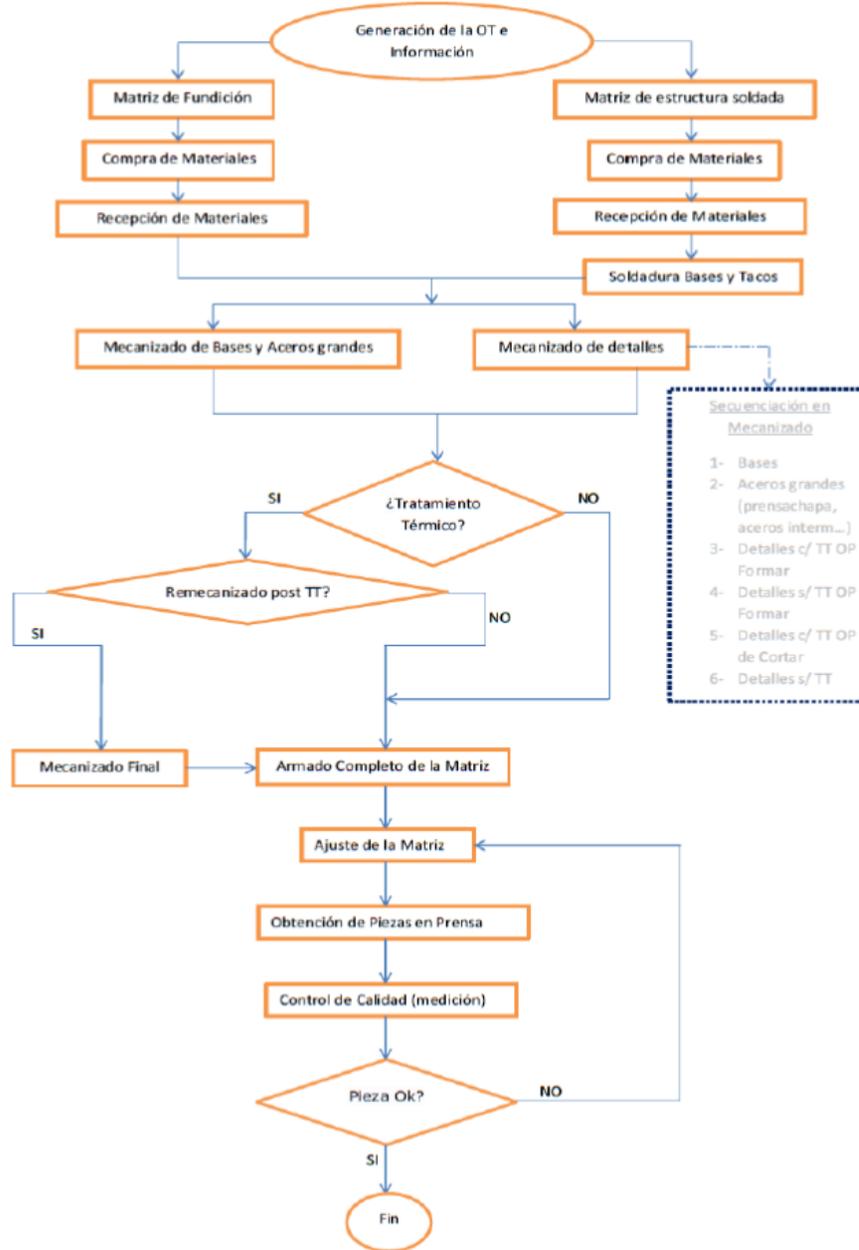
**Vender productos similares con fechas
de entrega diferentes**

**Planificación de
la producción**

MAPA DE PROCESOS



PROCESO DE FABRICACION DE MATRICES



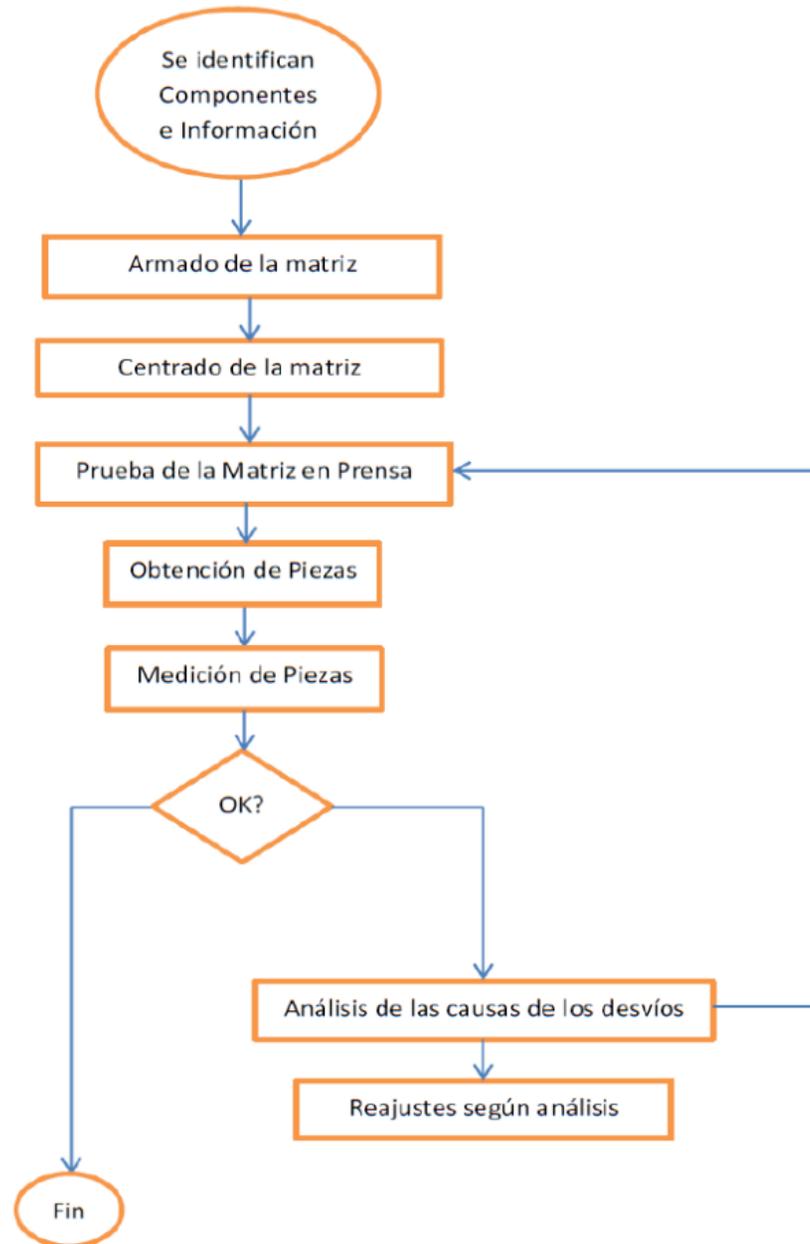
Responsables:

Responsable del Area Comercial
 Responsable del Area de Ingenieria
 Responsable del Area Mecanizado
 Responsable del Area Matriceria

Nota:

Ver Proceso de Ajuste de Matrices

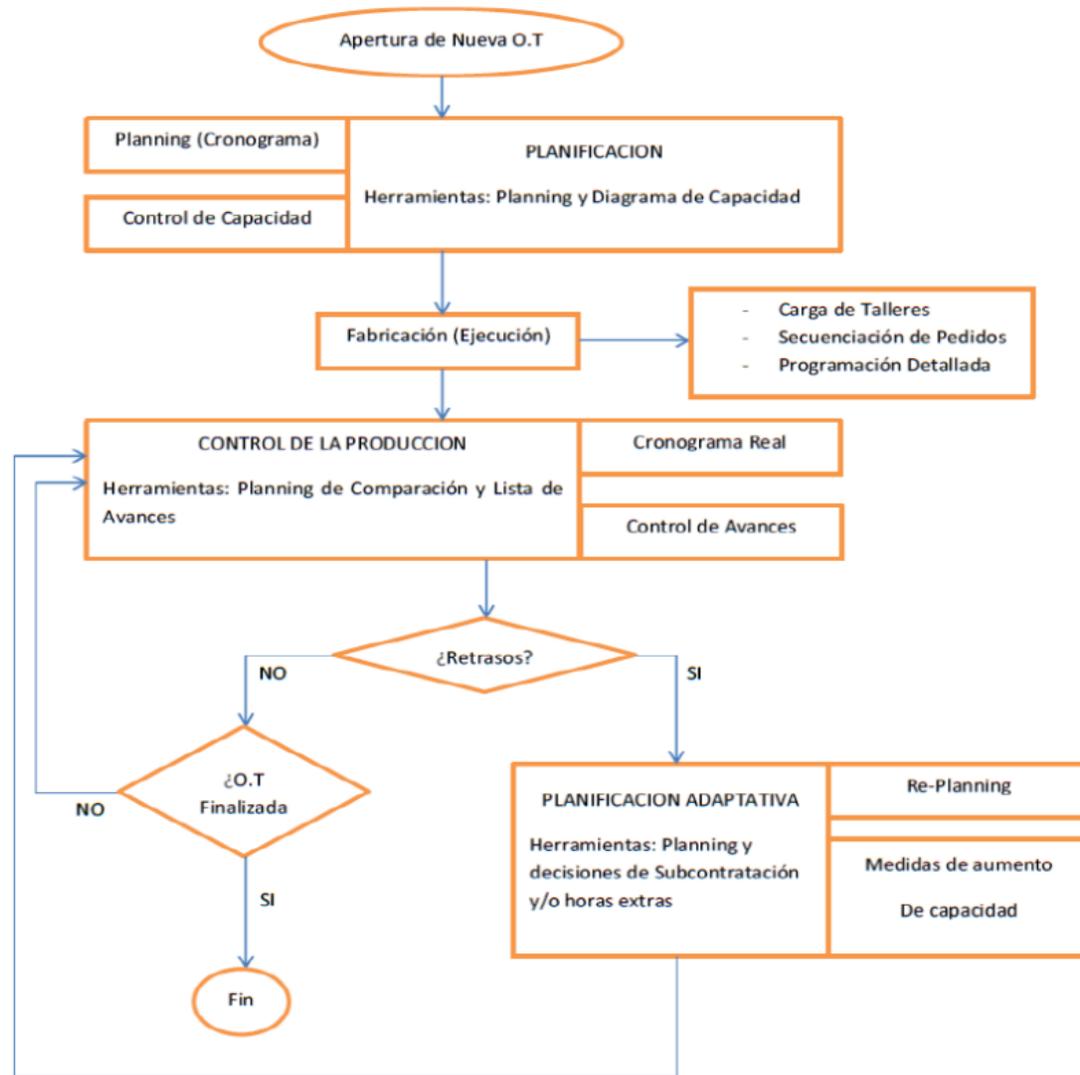
PROCESO DE AJUSTE DE MATRICES



Responsables:
Responsable del Area de Ingenieria
Responsable del Area Matriceria

Nota:
Ver Proceso de Fabricacion de Matrices

Aclaracion: "Reajustes" Abarca:
Remecanizado de partes criticas
Pulido de superficies
Modificaciones de diseño
Otros



Responsables:
Responsable del Area de Ingenieria

Nota:
Ver herramientas de Planificacion

Aclaracion:

Área de Ingeniería _CAD/CAM/ CAE, Calidad y Control de Costos

Departamento para llevar a cabo las funciones de reingeniería y todas actividades que tengan que ver con la organización y mejoramiento de la producción.

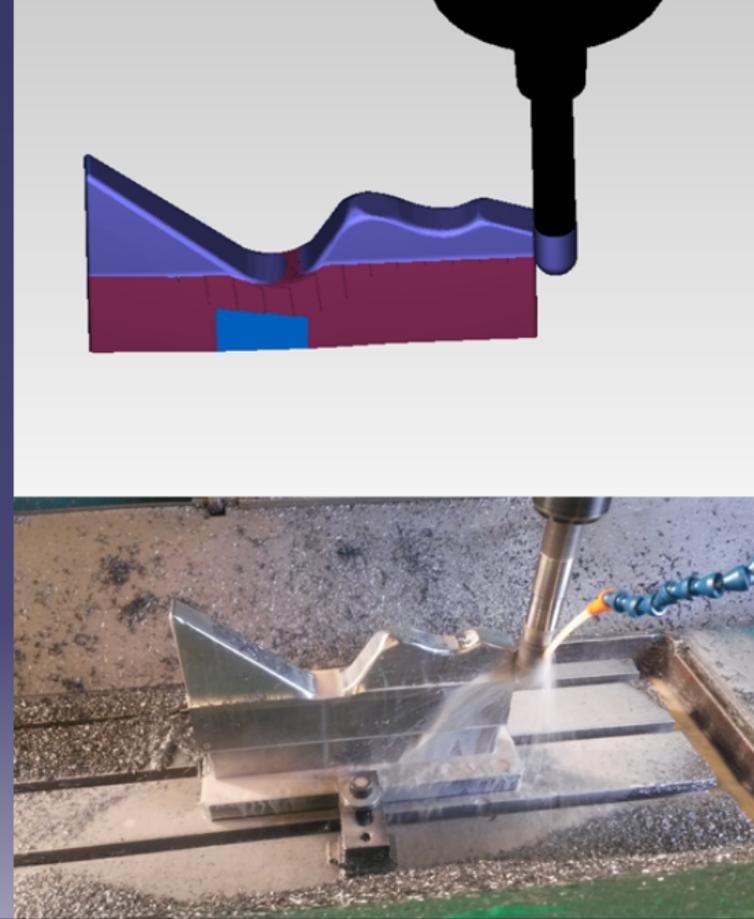
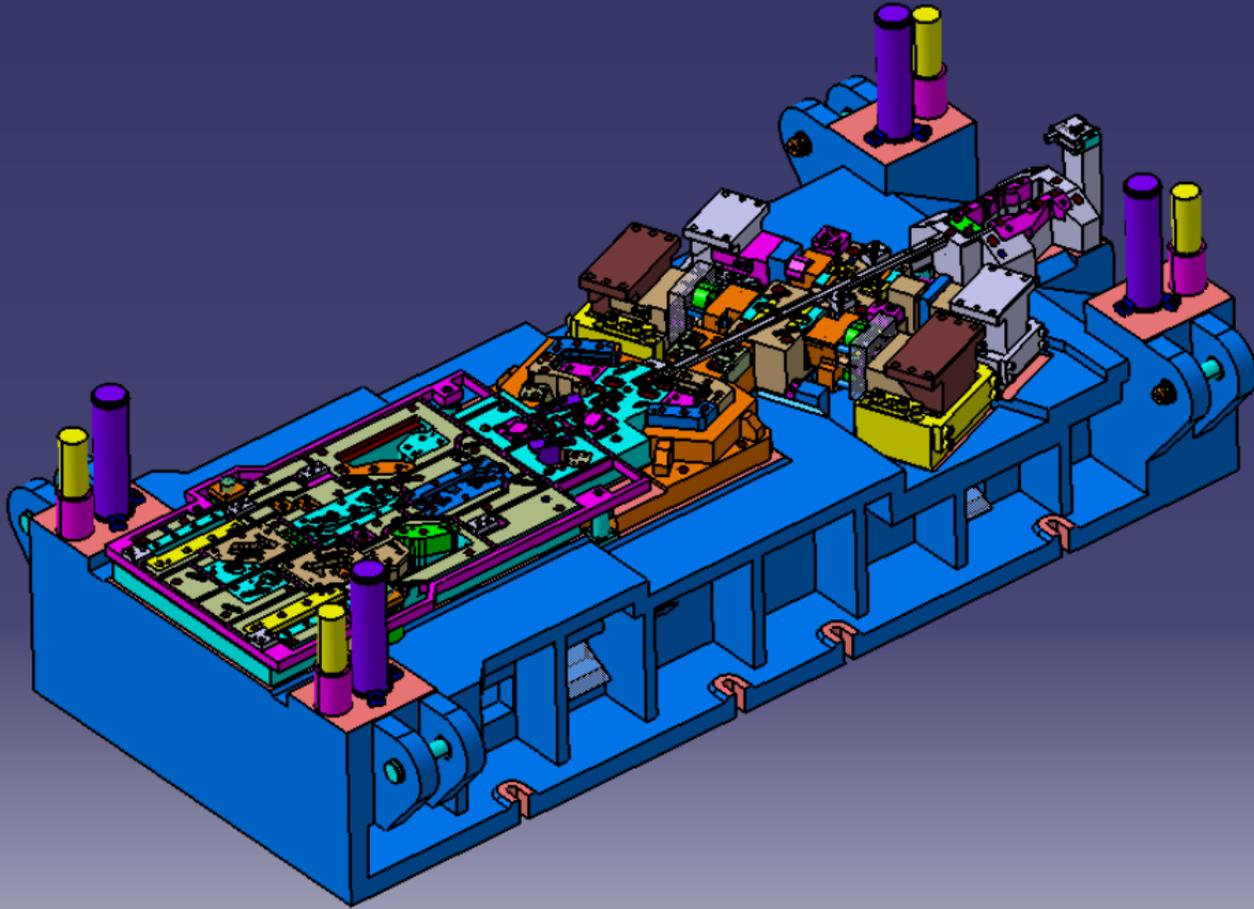


Elegir los mejores procesos

Asegurar la Calidad (desde el comienzo)

Determinar y gestionar las mejoras

Planificar y controlar la producción y otras tareas relacionadas



CAD/CAM/CAE

CAD --> Diseño asistido por ordenador

Mejor análisis de un diseño

"Ver" la pieza antes de su fabricación

Lista de Componentes y materiales

Mayor flexibilidad para modificaciones

CAE --> Ingeniería asistida por ordenador

Simulación de la funcionalidad de un producto (menos pruebas)

Rendimiento y comportamiento de un producto

Análisis mecánico, estructural, térmicos, etc...

CAM --> Sistema de Fabricación asistida por ordenador

Sistema que controla las operaciones de las máquinas y herramientas en el taller

Mayor fiabilidad de las máquinas

Ahorro de tiempos y mano de obra

Ejecuta con la información obtenida de CAD CAE

CAD/CAM/CAE

CAD --> Diseño asistido por ordenador

CAE --> Ingeniería asistida por ordenador

CAM --> Sistema de Fabricación asistida por ordenador`



Ventajas:

- Mejora el tiempo de respuesta a las necesidades y modificaciones de los clientes
- Disminuye el tiempo y coste de creación
- Elimina las tareas más pesadas del dibujo 2D
- Proporciona una visualización más clara de las piezas
- Independización de las variabilidades humanas

a: La idea
entendida
el

s al
roducción

quí, la
onada al
decir, si el
alidad.

Calidad

Definición basada en la fabricación: La idea de calidad en este análisis puede ser entendida como el empeño de producir, desde el principio, un producto que atienda las especificaciones técnicas establecidas al mismo tiempo que los procesos de producción sean eficientes.

Definición basada en el usuario: Aquí, la calidad de un producto queda condicionada al grado de satisfacción del cliente. Es decir, si el producto satisface al cliente, es de calidad.

CAD --> I
CAE --> I
CAM --> I
ordenad



Calidad

➔ Lograr la Satisfacción del Cliente

➔ Lograr Rentabilidad

En MTR:

- Cumplir con **FECHA DE ENTREGA** preestablecida (planificación de la producción)
- Cumplir con las especificaciones técnicas requeridas (materiales, tolerancias, tratamientos térmicos, etc.)
- - Lograr procesos eficientes y mejorarlos continuamente

Calidad

Cómo se Logra?

- Diseño del Producto --> Verificación
- Ficha de Fabricación --> Confección
- Planificaciones y Control de la Producción --> Factible
- Mantenimiento --> de máquinas e instrumentos de medición
- Procesos --> Los mas eficientes (cuello de botella)
- Personal capacitado --> personal polivalente

Mantenimiento de Máquinas

Identificar síntomas y/o fallas

 PLANILLA DE SINTOMAS Y DIAGNOSTICO DE MAQUINARIA					
FICHA TECNICA DE LA MAQUINA					
Maquina:	Corte por hilo	Marca:	Act Spark	Fecha:	___/___/___
Descripcion:	Act Spark FW 2P				
Operario/s:		Objetivos:	Corte de precision y formas complejas de piezas metalicas.		
ESPECIFICACIONES TECNICAS					
Peso	1900 [kg]	Diametro del hilo	0.2 [mm]	DIMENSIONES	
X Travel axis	400 [mm]		0.18 [mm]		
Y Travel axis	510 [mm]	Tipo de hilo	Molibdeno	X	2200 [mm]
Z Travel axis	300 [mm]		Recirculante	Y	1800 [mm]
Peso max de carga	600 [KG]	Control numerico	Fice	Z	2000 [mm]
SINTOMAS IDENTIFICADOS					
Cortes fuera de tolerancia en ambos ejes y terminacion superficial rugosa					
DIAGNOSTICO					
Desgaste de las poleas ceramicas y rodamientos delanteros					
Reviso:					

PLANILLA DE DESCOMPOSICION DE MAQUINARIA PARA EL MANTENIMIENTO

Area	Electroerosion			Descripcion	Corte de precision(0.001) y formas complejas de piezas varias			Nro:		
Maquina	Corte por hilo							Fecha: ___ / ___ / ___		
Proceso	Corte preciso o formas complejas									
Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4				
Nombre	Descripcion de equipo	Cod	Descripcion de conjunto	Cod	Descripcion de sub conjunto	Cod	Descripcion de componente	Cant	Cod. Descomp	Cod. Repuesto
Corte por hilo	Electroerosionadora por hilo recirculante de molibdeno	C-GDyT	Conjunto de guias por donde circula hilo	C-GD	Conjunto de guias ceramicas delanteras	335.005.900	Tambor porta guias	2	D-335.005.900	R-335.005.900
						335.005.800	Tapa tambor	2	D-335.005.800	R-335.005.800
						335.005.237	Poleas ceramicas Ø30	2	D-335.005.237	R-335.005.237
						321.004.104	Rodamiento pequeños	2	D-321.004.104	R-321.004.104
						321.004.103	Rodamiento grandes	2	D-321.004.103	R-321.004.103
						std	Tuerca	2	std	std
						std	Arandela A	2	std	std
						std	Arandela B	2	std	std
						335.005.111	Suplemento	2	D-335.005.111	R-335.005.111
						335.005.101	Buje	2	D-335.005.101	R-335.005.101
						335.005.250	Resorte	2	D-335.005.250	R-335.005.250
						std	Tornillos	8	std	std

Reviso:

Area	Electroerosion		Conjunto			Nro:	
Maquina	Corte por hilo		Sub conjunto	D-335.005.900			
Proceso	Cambio de conjunto de poleas delanteras		Componente	-		Fecha: / /	
Op.	Descripción	Cod. Desc.	Tiempo [min]	Cant. Oper.	T. Tot [min]	Espec.	Planos Repuestos
10	Buscar herramientas		2	1	2		
20	Extraer conjunto guia delantera superior: desajustar tornillo alem (traba) y empujar guia hacia afuera.	D-335.005.900	1	1	1		
30	Desajustar tornillos de tapa de tambor de guia y tuerca trasera.		1	1	1		
40	Desarmar componentes "flojos" dejando a la guia ceramica, rodamiento grande, suplemento y tambor.	D-321.004.104 (Rod. Pequeño)	1	1	1		
50	Golpear con elemento de cobre la guia ceramica, extrayendo esta con cuidado.	D-335.005.237	3.5	1	3.5		
60	Limpiar todos los componentes		3	1	3		
70	Colocar nuevamente rodamiento grande y respectivo suplemento en el tambor.	D-321.004.103	0.5	1	0.5		
80	Colocar guia ceramica nueva, con ayuda de elementos de cobre y morsa.	R-335.005.237	5	1	5		
90	Girar tambor y colocar resorte y luego buje.		1.5	1	1.5		
100	Despues del buje poner rodamiento pequeño, suplemento, arandela y tornillo, en ese orden.		2	1	2		
110	Ajustar tornillo, sujetando eje de la polea ceramica.		3	1	3		
120	Colocar conjunto de guia delantera superior en su respectivo alojamiento.	D-335.005.900	1	1	1		
130	Ajustar con traba.		0.5	1	0.5		
Tiempo Operacion			25		25	Tiempo M.O	

Observaciones

Manipular guias ceramicas con mucho cuidado por su fragilidad.
 Manipular rodamientos con cuidado y mantenerlos libres de polvos y contaminaciones.

Documentacion de referencia	Hojas registro datos
Manual en español de Act Spark provisto por proveedor.	
Imágenes paso a paso.	

Elementos	
Medidas de seguridad	Herramientas
Usar guantes en acciones que lo requieran.	Llave allen M3
Usar gafas protectoras al sopletear c/ aire	Pinza para sujetar
Usar herramientas en condiciones.	Martillitos de bronce
	Morsa
	Destornillador philip

Realizo:

PLANILLA DE CONTROL DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION

FICHA TECNICA DEL INSTRUMENTO

Area:	Corte por hilo	Marca:	Mitutoyo	Nro:	
Descripcion:	Calibre de medicion con Reloj			Fecha:	___ / ___ / ___
Operario/s:		Objetivos:	Medicion de longitudes exteriores e interiores		

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Precision	0.01 [mm]	Unidades de medida	
Longitud maxima a medir	200 [mm]	milímetros	pulgadas

REVISION Y CONTROL

REGISTRO DE MEDICIONES CON PATRON DE 100^{±0.01} mm (LONGITUD EXTERIOR)

1-	3-
2-	4-

REGISTRO DE MEDICIONES CON PATRON DE 50^{±0.01} mm (LONGITUD EXTERIOR)

1-	3-
2-	4-

REGISTRO DE MEDICIONES CON PATRON DE Ø100^{±0.01} mm (LONGITUD INTERIOR)

1-	3-
2-	4-

REGISTRO DE MEDICIONES CON PATRON DE Ø20^{±0.01} mm (LONGITUD INTERIOR)

1-	3-
2-	4-

DIAGNOSTICO

Reviso:

Control de Costos

Costos por Órdenes

Este es el sistema que se utiliza en empresas que operan sobre pedidos especiales de clientes, los costos se acumulan por lotes de pedido, en donde se conoce el destinatario de los bienes o servicios y por lo general, es éste quien define las características del producto. Normalmente, la demanda antecede a la oferta, y por lo tanto a su elaboración

Costos Estimados

En una empresa que tiene un Lay Out orientado al proceso y fabrica pequeños lotes de diversos productos que rara vez se repiten, saber con suficiente certeza los costos que implica cada trabajo es bastante complicado

Control de Costos

Conocer los costos de la empresa

➔ Los números del Negocio

Costos Fijos --> No varían con los niveles de actividad

Costos de Staff --> Promedio

Costos Indirectos --> Varían con los niveles de actividad
--> Promedio

Control de Costos

Cálculo del valor de hora normal del taller

PLANILLA DE COSTOS MENSUALES

Fecha: __/__/__	Descripcion	Costo Mensual Promedio
Costos Fijos	Alquiler	\$18,500.00
	Salarios y sueldos	\$352,166.67
Cargas Fabriles	Luz	\$6,500.00
	Gas	\$1,000.00
	Agua y agua potable	\$500.00
	Impuestos	\$12,500.00
	Herramientas de corte	\$5,800.00
	Herramientas de perforado	\$850.00
	Insumos generales de taller	\$2,850.00
	Insumos propios de cada centro	\$2,500.00
	Aceites varios	\$1,500.00
	Liquidos refrigerantes	\$750.00
	Mantenimiento/ repuestos	\$5,500.00
	Mantenimiento del Galpon	\$840.00
	Insumos de proteccion personal	\$1,500.00
	Insumos de libreria	\$450.00
	Insumos de limpieza	\$1,500.00
	Servicio de limpieza	\$550.00
	Costos de logistica	\$3,500.00
	Gastos de telefono e internet	\$550.00
	Seguros	\$3,150.00
Uniformes	\$1,250.00	
Otros	Pagina Web	\$350.00
	Staff de Contabilidad	\$4,500.00
	Staff Juridico	\$1,500.00
TOTAL		\$430,556.67

Horas de Trabajo "Reales" por mes			
a	b	c	d
Horas de trabajo [hr/mes*MOD]	cant. MOD	Factor de utilizacion [η]	Horas de trab. Tot [hr/mes]
176	13	0.7	1601.6
$a*b*c = d$			

Costo por Hora		
e	f	g
Costo Total por mes [\$/mes]	Cantidad de hs utiles [hr/mes]	Costo por hr [\$/hr]
\$420.556.67	1601.6	\$262.62

Horas de trabajo [hr/mes]	Cantidad de hs útiles [hr/mes]	Costo por hora [\$/hr]	Horas de trabajo [hr/mes]
176	13	0.7	1601.6
a*b*c= d			

Costo porHora		
e	f	g
Costo Total por mes [\$/mes]	Cantidad de hs utiles [hr/mes]	Costo por hr [\$/hr]
\$430,556.67	1601.6	\$268.83
e/f= g		

PLANILLA DE COSTOS MENSUALES CXH

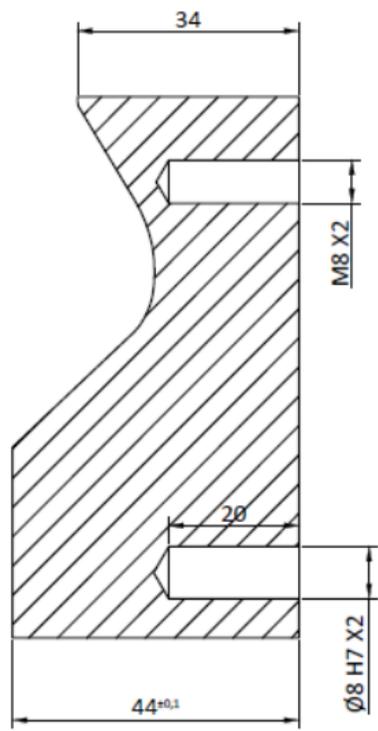
Fecha: __/__/__	Descripcion	Costo Mensual Promedio
Costos Fijos	Costos Fijos	
	Alquiler (por superficie)	\$726.79
	Salarios y sueldos (por maquina)	\$35,011.11
Cargas Fabriles	Luz (por superficie)	\$232.14
	Gas (por superficie)	\$35.71
	Agua y agua potable (por superficie)	\$17.86
	Impuestos (por superficie)	\$416.67
	Herramientas de corte (por centro de trabajo)	\$1,666.67
	Filtros (por maquina)	\$850.00
	Liquido refrigerante (por maquina)	\$433.33
	Mantenimiento/ Repuestos (por maquina)	\$450.00
	Insumos propios del centro de trabajo	\$250.00
	Insumos de proteccion personal (por personal)	\$115.38
	Insumos de libreria (por personal)	\$34.62
	Insumos de limpieza (por superficie)	\$53.57
	Gastos de telefono e internet (por superficie)	\$19.64
	Seguros (por personal)	\$242.31
	Uniformes (por personal)	\$192.31
Otros	Pagina Web (por centros)	\$35.00
	Staff de Contabilidad (por superficie)	\$160.71
	Staff Juridico (por superficie)	\$53.57
TOTAL		\$40,997.39

Horas de Trabajo "Reales" por mes			
a	b	c	d
Horas de trabajo [hr/mes*MOD]	cant. MOD	Factor de utilizacion [η]	Horas de trab. Tot [hr/mes]
176	2	0.7	246.4
$a*b*c= d$			

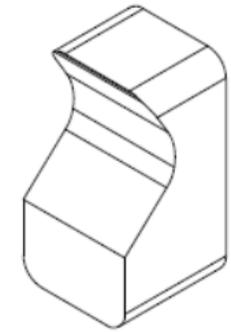
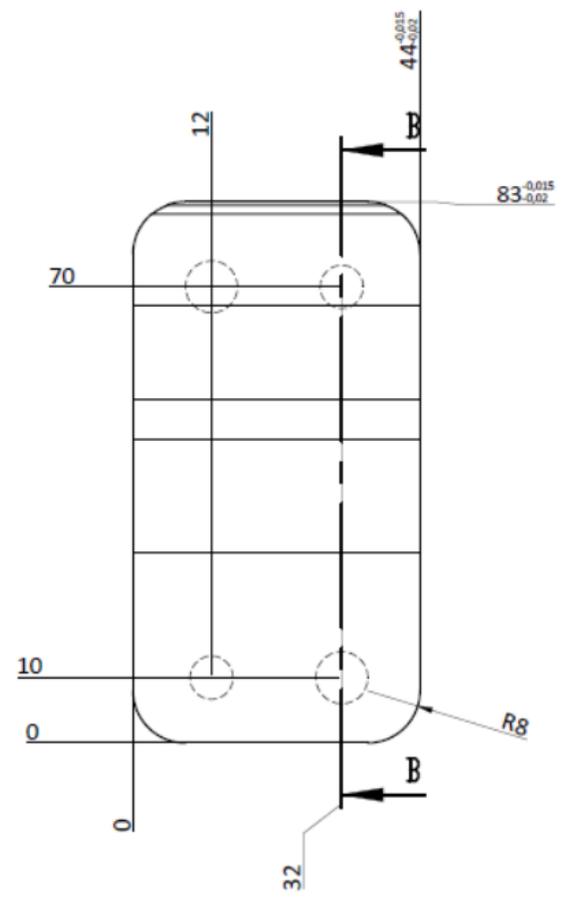
Costo porHora		
e	f	g
Costo Total por mes [\$/mes]	Cantidad de hs utiles [hr/mes]	Costo por hr [\$/hr]
\$40,997.39	246.4	\$166.39
$e/f= g$		

Ficha de Fabricación

Es la información que necesita el operario para poder ejecutar sus tareas conforme a las especificaciones del producto y surge de la base de datos del CAD/CAM



SECTION B-B

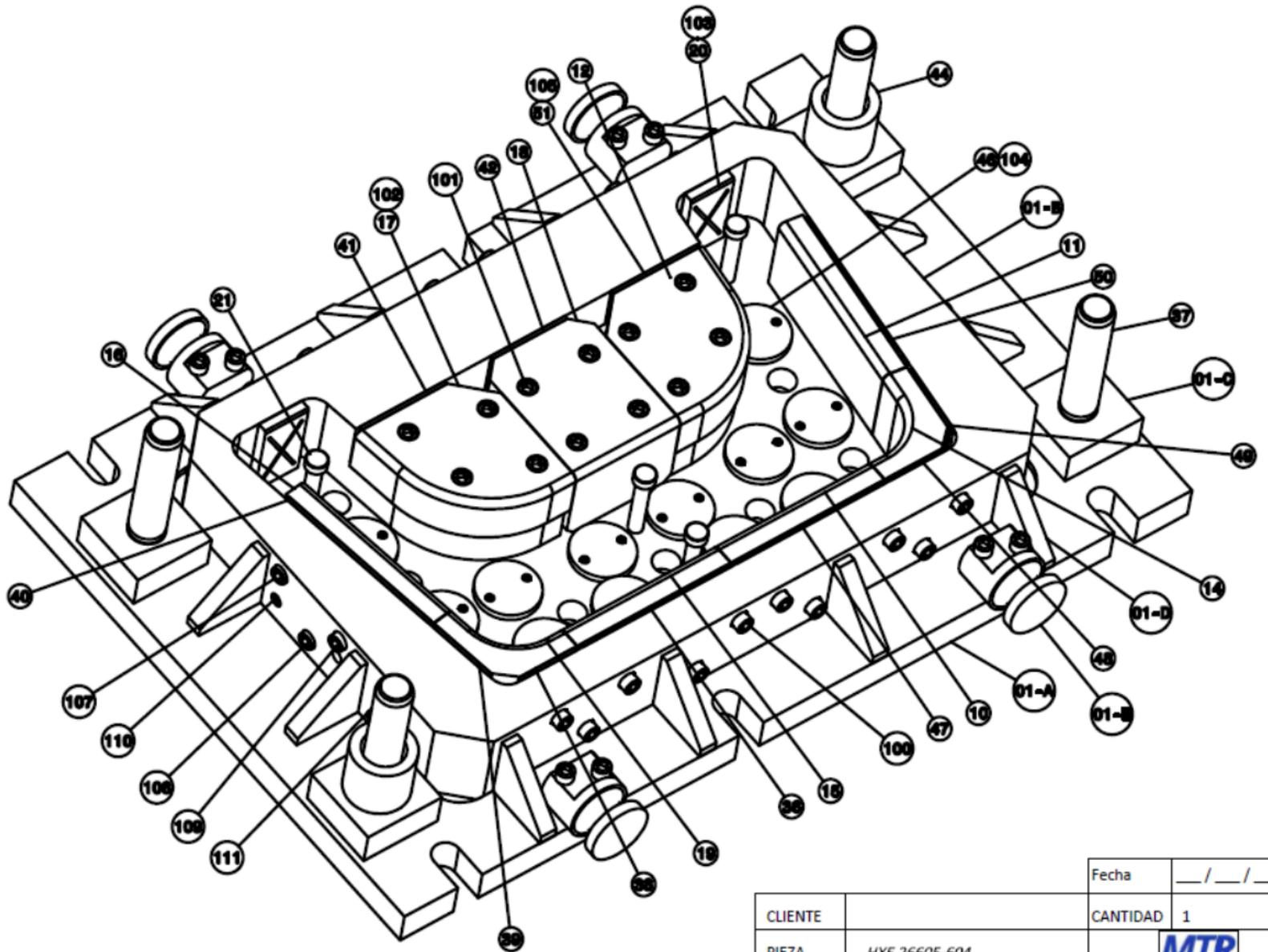


Fecha	___ / ___ / ___
DETALLE	118
CANTIDAD	1 + 1

CLIENTE				MATERIAL	SAE D2
PIEZA	AC. SUP. DE FORMAR			 Calle Publica s/ nro, alt Av. Japon 2000	
HTAL/ OT:	416-516-PROGRESIVA				
TRAT. TERMICO	54-58 HRC	TERM. SUP	()	Hoja Nro: 1 / 1	
TOL. GRAL	+/- 0.2	Formato	A4	Escala: 1:1	

PLANO DE PIEZA

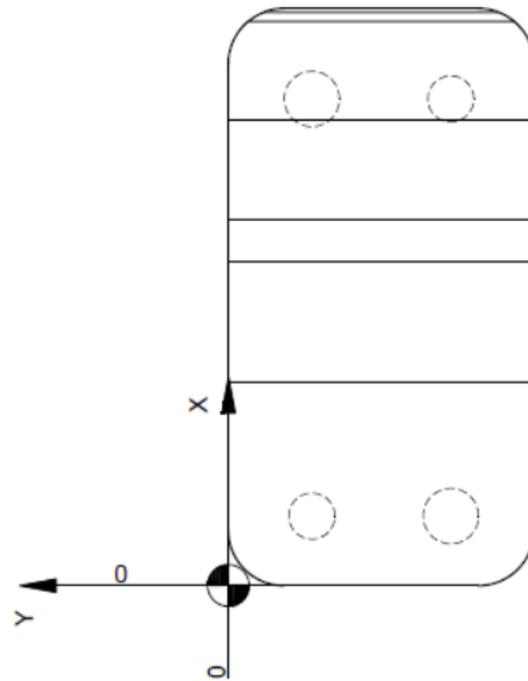
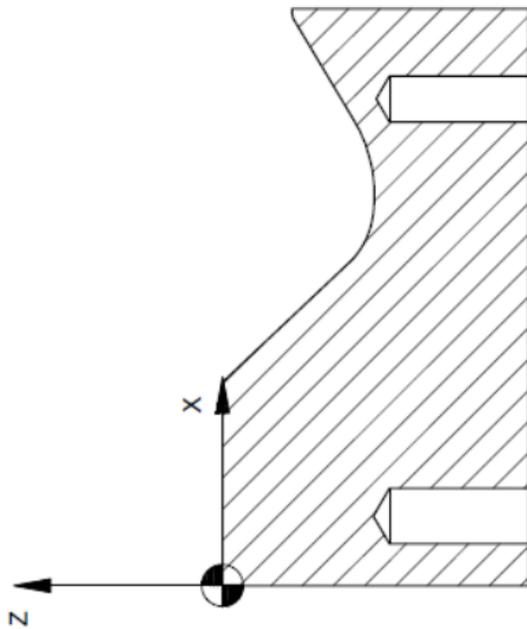




PARTE INFERIOR (BASE Y ACEROS INFERIORES)

		Fecha	___/___/___
CLIENTE		CANTIDAD	1
PIEZA	HXE 26605-604	 Calle Publica 2/ nro. 811 Av. Japon 2000	
HTAL/ OT:	MATRIZ DE FORMAR		
PROYECTO		Escala: 1:5	
TOL. GRAL		Hoja Nro: 1 / 1	





			Fecha	___ / ___ / ___
ESTACION	MATSUURA		CLIENTE	
PROGRAMA	HTA	OPERACION	HERRAM.	416-516
416-118A	Ø20 PLANA	DESBASTE	DETALLE	118
416-118B	Ø20 ESF	FINAL	 Calle Publica s/ nro, alt Av. Japon 2000	

COMENTARIO: Sujetar en morsa



CONCLUSION

A