

Análisis de Proceso
Motoreductor Sin Fin - Corona

	Flujo de Proceso									
	Mecanizado de Engranaje y Ejes					Símbolo				
Opn . No.	Elemento	Quant .	Dis t. (m)	T (min)	C	⇨	D	□	▽	Observaciones
1	Recepción y transporte de material	1	3	55		x				
2	Bodega de material	1	0	2			x			
3	Corte de tramo de la barra de material del almacén	1	2	6	x					
4	Inspección de Corte	1	1	3				x		
5	Cilindrado (Tornillo sin fin)	1	1	5	x					
6	Taladrado y cilindrado de extremos (Tornillo sin fin)	1	1	4	x					
7	Roscado del cuerpo del eje (Tornillo sin fin)	1	1	6	x					
8	Torneado y perforado (Engranaje)	1	1	8	x					
9	Brochadora (Engranaje)	1	1	7	x					
10	Tallado de dientes (Engranaje)	1	1	12	x					
11	Refrentado	1	1	4	x					
12	Inspección de dimensiones generales	1	1	14				x		
13	Tratamiento Térmico (tornillo sin fin)	1	0	4320			x			Hecho en una empresa externa
14	Rectificado	1	1	13	x					
15	Validación de tolerancias y perfil	1	1	10				x		
16	Limpieza	1	2	6	x					
17	Almacén	1	2	9					x	
	Total			4484	10	1	2	3	1	






	Flujo de Proceso									
	Mecanizado y Pintado de Carcasas					Símbolo				
Opn. No.	Elemento	Quant.	Dist. (m)	T (min)	C	↻	D	□	▽	Observaciones
1	Fundición	1	0	10080			x			Fundición realizada en una empresa externa, por eso el elevado tiempo
2	Recepción de pieza fundida	1	2	6		x				
3	Mecanizado de la Carcasa (vertical)	1	1	10	x					
4	Mecanizado de la Carcasa (horizontal)	1	1	11	x					
5	Pulido y Revisión de Pulido	1	1	8	x			x		
6	Pintado y Secado de la Pintura	1	2	15	x					
7	Almacenaje	1	2	5					x	
	Total			10135	4	1	1	1	1	

	Flujo de Proceso										
	Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha					Símbolo					
Opn. No.	Elemento	Quant.	Dist. (m)	T (min)	C	⇨	D	□	▽	Observaciones	
1	Diseño CAD de mecanismo	1	0	240	x						
2	Dividir piezas de catálogo y de fabricación	1	5	3	x						
3	Alistamiento de piezas	1	2	2	x						
4	Montaje de engranajes, rodamientos, o-rings, tornillos	1	1	25	x						
5	Montaje de STPM en la carcasa	1	1	10	x						
6	Inspección de Ensamble	1	1	5				x			
7	Pruebas de Funcionamiento	1	3	20			x				
8	Inspección de Funcionamiento	1	1	4				x			
9	Ajustes Finales	1	1	8	x						
10	Almacenaje Temporal	1	2	4					x		
11	Embalaje y Entrega a Cliente o Distribuidor	1	2	8		x					
12	Puesta en Marcha	1	0.5	10	x			x			
	Total			339	7	1	1	3	1		

En el análisis de proceso de Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha entre la operación 2 y 3 se obtienen del almacén engranajes y ejes, y entre el paso 4 y 5 se obtienen del almacén las carcasas.

Motoreductor Helicoidal y/o Conico

	Flujo de Proceso									
	Mecanizado de Engranaje y Ejes					Símbolo				
Opn. No.	Elemento	Quant.	Dist. (m)	T (min)	○	↻	□	□	▽	Observaciones
1	Recepción y transporte de material	1	3	55		x				
2	Bodega de material	1	0	2			x			
3	Corte de tramo de la barra de material del almacén	1	2	6	x					
4	Inspección de Corte	1	1	3				x		
5	Cilindrado (Mecanizado de Eje)	1	1	6	x					
6	Chaveta para engranaje (Mecanizado de Eje)			8	x					
7	Fresado de dientes helicoidales y/o cónicos (Engranaje)			30	x					
8	Brochadora (Engranaje)	1	1	8	x					
9	Refrentado	1	1	4	x					
10	Inspección de dimensiones generales	1	1	14				x		
11	Tratamiento Térmico (Eje)	1	0	4320			x			
12	Rectificado	1	1	14	x					
13	Validación de tolerancias y perfil	1	1	10				x		
14	Limpieza	1	2	6	x					
15	Almacén	1	2	9					x	
	Total			4495	8	1	2	3	1	

	Flujo de Proceso										
	Mecanizado y Pintado de Carcasas					Símbolo					
Opn. No.	Elemento	Quant.	Dist. (m)	T (min)						Observaciones	
1	Fundición	1	0	10080			x				
2	Recepción de pieza fundida	1	2	15		x					
3	Mecanizado de la Carcasa (vertical)	1	1	45	x						
4	Mecanizado de la Carcasa (horizontal)	1	1	50	x						
5	Pulido y Revisión de Pulido	1	1	25	x			x			
6	Pintado y Secado de la Pintura	1	2	180	x						
7	Almacenaje	1	2	10					x		
	Total			10305	4	1	1	1	1		

	Flujo de Proceso										
	Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha					Símbolo					
Opn. No.	Elemento	Quant.	Dist. (m)	T (min)	○	⇨	◇	□	▽	Observaciones	
1	Diseño CAD de mecanismo	1	0	480	x						
2	Dividir piezas de catálogo y de fabricación	1	5	5	x						
3	Alistamiento de piezas	1	2	5	x						
4	Montaje de engranajes, rodamientos, o-rings, tornillos	1	1	60	x						
5	Montaje de STPM en la carcasa	1	1	25	x						
6	Inspección de Ensamble	1	1	60				x			
7	Pruebas de Funcionamiento	1	3	30			x				
8	Inspección de Funcionamiento	1	1	10				x			
9	Ajustes Finales	1	1	15	x						
10	Almacenaje Temporal	1	2	6					x		
11	Embalaje y Entrega a Cliente o Distribuidor	1	2	15		x					
12	Puesta en Marcha	1	0.5	30	x			x			
	Total			741	7	1	1	3	1		

En el análisis de proceso de Fabricación, Ensamble y Puesta en Marcha entre la operación 2 y 3 se obtienen del almacén engranajes y ejes, y entre el paso 4 y 5 se obtienen del almacén las carcasas.

Referencias de las que se consultaron datos de los procesos y se hicieron aproximaciones para rellenar los datos de la tabla:

3M Abrasives & Norton. (s.f.). *Abrasive finishing and deburring time charts*.

3M Industrial Coatings. (s.f.). *Paint application and curing guidelines*.

Automotive Industry Action Group (AIAG). (2010). *Measurement System Analysis (MSA)*.

Carl Zeiss AG. (s.f.). *CMM and gear measurement cycle time data*.

FARO Technologies & Hexagon Manufacturing Intelligence. (s.f.). *Portable metrology and scanning process documentation*.

IBM Corporation, Fiix Software, & Atlassian. (s.f.). *Maintenance and reliability metrics (MTTR, MTBF, Availability)*.

Industrial Press. (2020). *Machinery's Handbook* (31st ed.).

International Organization for Standardization. (1996). *ISO 1328 & ISO 14253: Geometrical product specifications and gear tolerances* (ISO 1328 & ISO 14253).

Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM). (s.f.). *Total Productive Maintenance (TPM) guidelines*.

Kaercher Industrial & 3M Cleaning Systems. (s.f.). *Industrial cleaning procedures for metal components*.

Kennametal. (s.f.). *Lathe tooling feeds & speeds, gear machining and grinding recommendations*.

Klingelnberg GmbH & Gleason Corporation. (s.f.). *Gear metrology systems and analysis procedures*.

Lean Manufacturing Institute. (s.f.). *Material flow and warehouse management guides*.

Lenox & Starrett. (s.f.). *Sawing data and feeds for metal cutting*.

Mitsubishi Carbide / MMC Carbide. (s.f.). *Cutting time formulas, thread cutting and gear machining charts*.

Mitutoyo Corporation. (s.f.). *CMM operation and dimensional measurement guides*.

Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to statistical quality control* (8th ed.). Wiley.

Pioneer Broach & Slater Tools. (s.f.). *Broaching and cutting tool catalogs*.

Sandvik Coromant. (s.f.). *Turning, drilling, threading, gear cutting, grinding and finishing data*.

Sherwin-Williams. (s.f.). *Industrial paint and drying specifications*.