

Índice general

I INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS	5
1 Introducción	7
1.1 Procesos y sistemas productivos	7
1.2 Problemas de decisión	11
1.3 El problema de diseño de procesos	13
1.4 Diseño, análisis y mejora	15
1.5 Metodología para el diseño de los procesos	16
1.6 Resumen	19
1.7 Lecturas adicionales	19
2 Caracterización de los sistemas productivos	21
2.1 Elementos físicos de un proceso productivo	22
2.2 Máquinas y herramientas	23
2.3 Sistemas de manejo de materiales	27
2.4 Personas	39
2.5 Automatización de los sistemas productivos	46
2.6 Lecturas adicionales	48
2.7 Problemas	49
II ANÁLISIS DE SISTEMAS PRODUCTIVOS	53
3 Sistemas productivos: modelización y principios generales	55
3.1 Elementos de los modelos de un sistema	55
3.2 Análisis de un sistema productivo	64

3.3	Análisis externo del sistema: balance de tasas medias	68
3.4	Análisis interno: estabilidad y congestión	75
3.5	Ley de Little	78
3.6	Resumen	81
3.7	Lecturas adicionales	82
3.8	Problemas	84
4	Análisis de una estación productiva	91
4.1	Procesos con inventario ilimitado	92
4.2	Procesos con inventario limitados: bloqueos	106
4.3	Procesos con varias máquinas en la estación	119
4.4	Modificaciones del tiempo de servicio	122
4.5	Estaciones con mecanismos de autorización de la producción	136
4.6	Resumen	147
4.7	Lecturas adicionales	151
4.8	Problemas	152
5	Análisis de varias etapas. Ecuaciones generales de análisis	171
5.1	Tipos de transporte entre estaciones	172
5.2	Transporte en serie	174
5.3	Conexión de tipo <i>split</i>	177
5.4	Conexión de tipo <i>join</i>	181
5.5	Metodología general	184
5.6	Ecuaciones de balance de flujo	186
5.7	Ecuaciones de balance de variabilidad	194
5.8	Obtención de las variables agregadas	197
5.9	Sistemas con flujos complejos	198
5.10	Resumen	202
5.11	Lecturas adicionales	203
5.12	Problemas	205
6	Producción en lotes. Modelado y análisis	223
6.1	Fases en las operaciones con lotes	225
6.2	Tiempo de formación del lote	227

6.3	Tiempo de espera de los lotes en la estación	228
6.4	Tiempo de desagregación del lote	234
6.5	Tiempo entre salidas	237
6.6	Algunos casos paradigmáticos	238
6.7	Resumen	247
6.8	Lecturas adicionales	248
6.9	Problemas	248

III DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS 257

7 Introducción al diseño de procesos productivos 259

7.1	Contexto de la producción	259
7.2	Estrategia de producción	262
7.3	Medidas de rendimiento	272
7.4	Reglas y patrones	292
7.5	Tipos de sistemas productivos	300
7.6	Resumen	303
7.7	Lecturas adicionales	304
7.8	Problemas	305

8 Talleres de fabricación 317

8.1	Introducción	317
8.2	Características y tipología	319
8.3	Problemas de diseño en los talleres de fabricación	322
8.4	Análisis de flujos del taller: modelo básico	325
8.5	Identificación de cuellos de botella/Análisis de la capacidad	328
8.6	Optimización del <i>mix</i> de producto	335
8.7	Estimación de variables de interés a nivel de taller	342
8.8	Disposición de las estaciones en el taller	345
8.9	Talleres con recirculación distintiva	358
8.10	Talleres con operaciones de transporte no instantáneo	368
8.11	Conclusiones y reglas para el diseño	377
8.12	Lecturas adicionales	378

8.13	Problemas	378
9	Líneas de fabricación	399
9.1	Introducción	400
9.2	Características y tipología	404
9.3	Problemas de diseño en líneas de producción	419
9.4	Equilibrado de tareas en la línea	420
9.5	Evaluación del rendimiento: líneas síncronas	428
9.6	Rendimiento: líneas asíncronas	444
9.7	Linealización del flujo	466
9.8	Conclusiones y reglas para el diseño	470
9.9	Lecturas adicionales	471
9.10	Problemas	473
10	Células de fabricación/tecnología de grupos	495
10.1	Características y tipología	497
10.2	Diseño de sistemas de fabricación celular	499
10.3	Formación de células	500
10.4	Diseño de las células	511
10.5	Diseño de células en U	513
10.6	Coordinación del flujo entre células	540
10.7	<i>Seru</i>	542
10.8	Conclusiones y reglas para el diseño	543
10.9	Lecturas adicionales	544
10.10	Problemas	545
11	Sistemas de fabricación flexible	569
11.1	Características y tipología	570
11.2	Diseño de FMS	575
11.3	Evaluación del sistema	578
11.4	Selección de los trabajos	607
11.5	Determinación de los equipos y del sistema de manejo de materiales	612
11.6	Selección del almacenaje	617
11.7	Distribución en planta	622

11.8 Conclusiones y reglas para el diseño	627
11.9 Lecturas adicionales	628
11.10 Problemas	629

IV ANEXOS Y MATERIAL COMPLEMENTARIO 659

A Conceptos de Matemáticas, Probabilidad y Programación Lineal	661
A.1 Series	661
A.2 Teoría de la probabilidad	662
A.3 Programación Lineal	665
B ShopAnalyzer	667
B.1 Formatos: características generales	668
B.2 Proceso general (taller)	669
B.3 Sistemas de fabricación flexible (FMS)	677
B.4 Salida y análisis de los datos	682
Bibliografía	685