

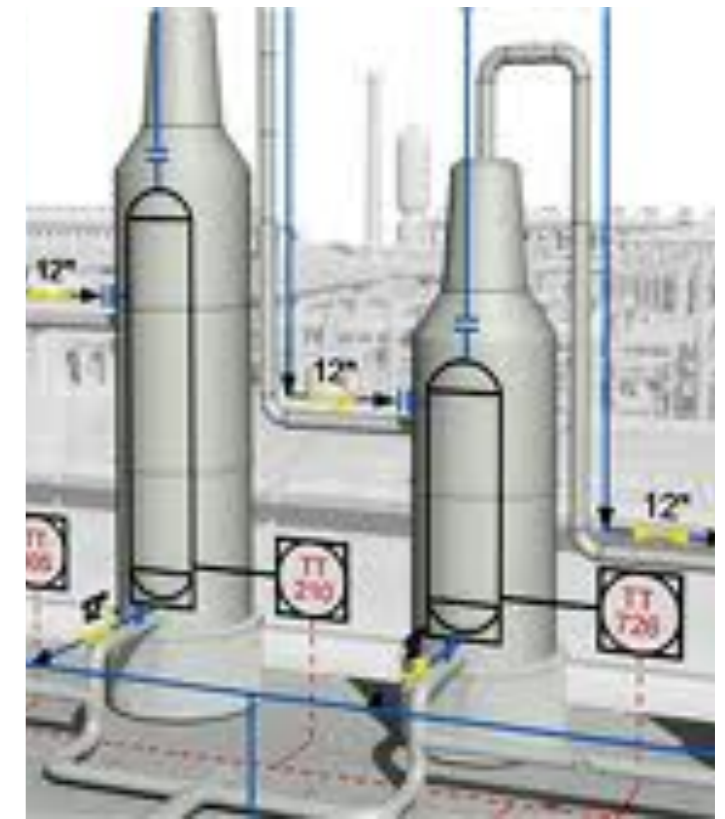
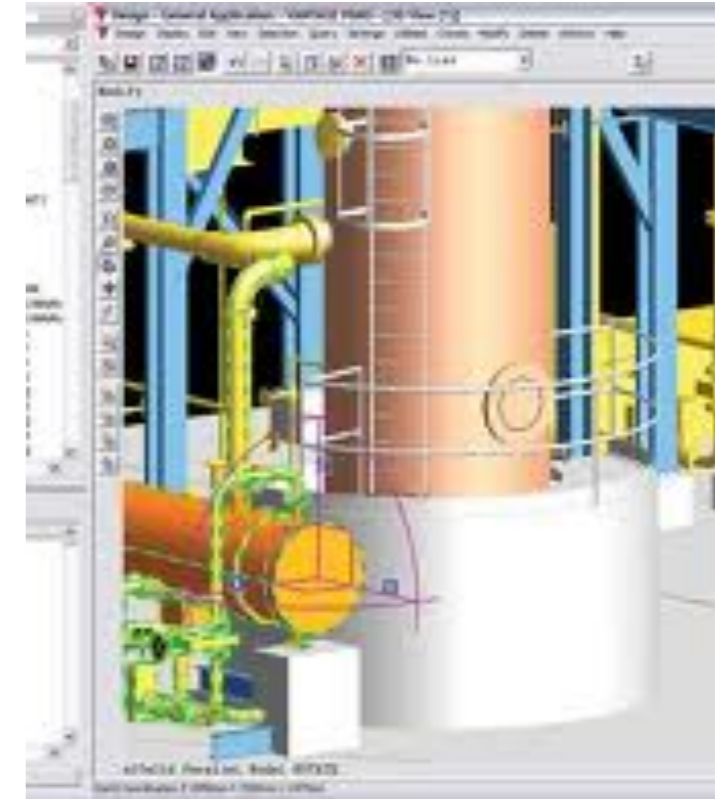


Instrumentación .

Ing. Miguel Angel Mendoza Mendoza.

Introducción a la Instrumentación.

SIMBOLOGÍA, NORMAS Y SISTEMAS DE UNIDADES.



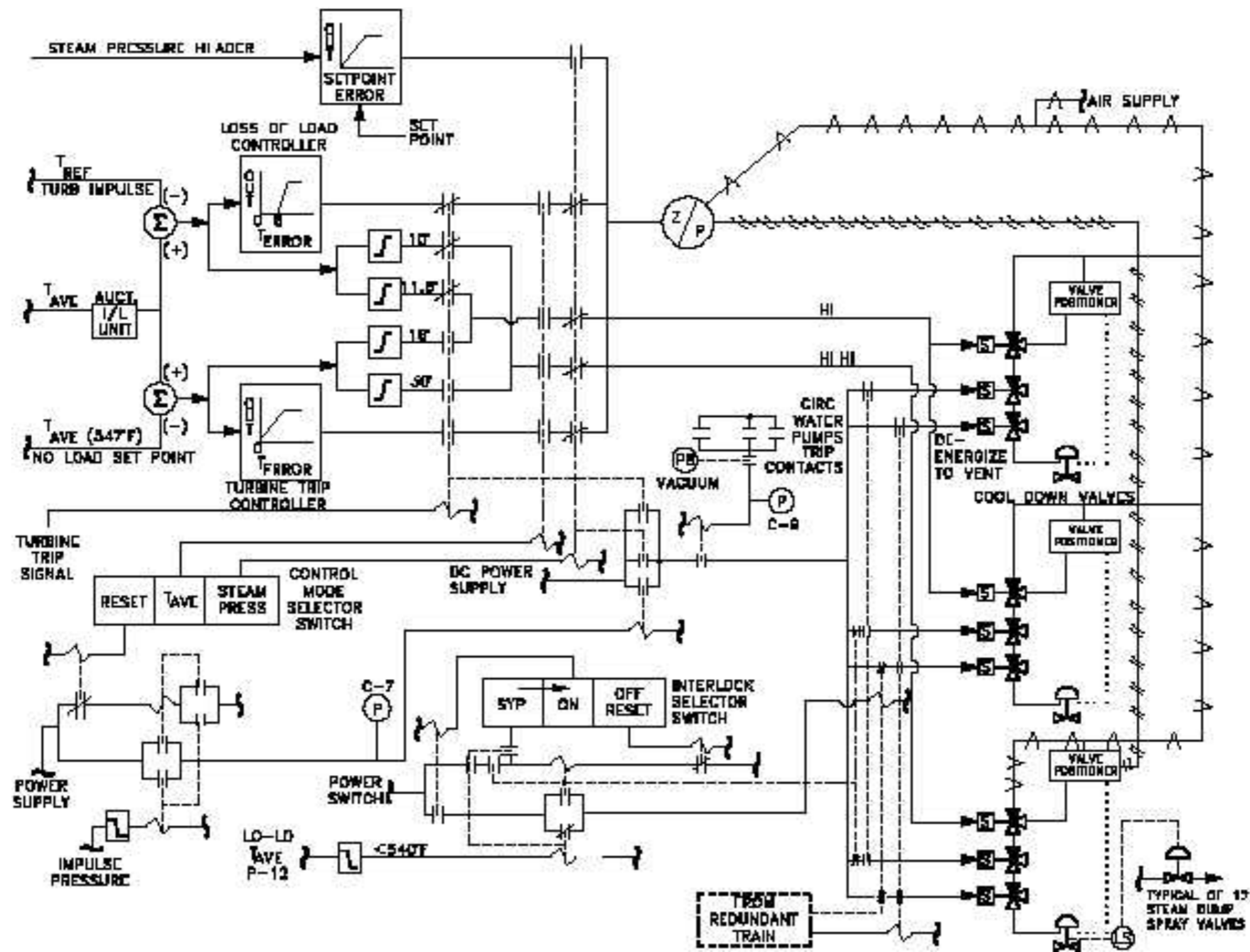
Procesos.

¿Códigos y Simbología?.

- La simbología es un proceso abstracto en el cual las características salientes de los dispositivos o funciones son representados de forma simple por figuras geométricas.
- Objetivos:
 - Indicar lo realizado.
 - Simplificar un proceso.
 - Ayudar con el mantenimiento.
 - Otros?.

Por que?





P&ID

- Documento fundamental de un proyecto de automatización o instrumentación.
 - Incluye todos los elementos a instalar en el proceso (incluyendo servicios auxiliares, purgas, sistemas de lavado y drenaje, etc.)
 - Presenta condiciones de diseño de los equipos a instalar. Identifica las cañerías, refiriendo los materiales, diámetros, aislaciones, etc.
 - Detalla los sistemas de control a utilizar y presenta desde sus sensores hasta los actuadores.
- Complementa al PFD (Process Flow Diagram)
- Sirve de base para la ingeniería de detalle Se suele ir actualizando durante el proyecto

ISA.

International Society
of Automation



ISA

- La **Instrument Society of America** de los Estados Unidos crea y actualiza permanentemente, las normas usadas en la instrumentación empleada en todo proceso.
- La creación de un manual tiene como objetivo el uniformar los conocimientos en el campo de la instrumentación y no pretende ser un elemento estático, sino en permanente revisión, pues una de las características de una norma es su actualización repetitiva
- ANSI / ISA S 5.1 - 1984 (R1992).

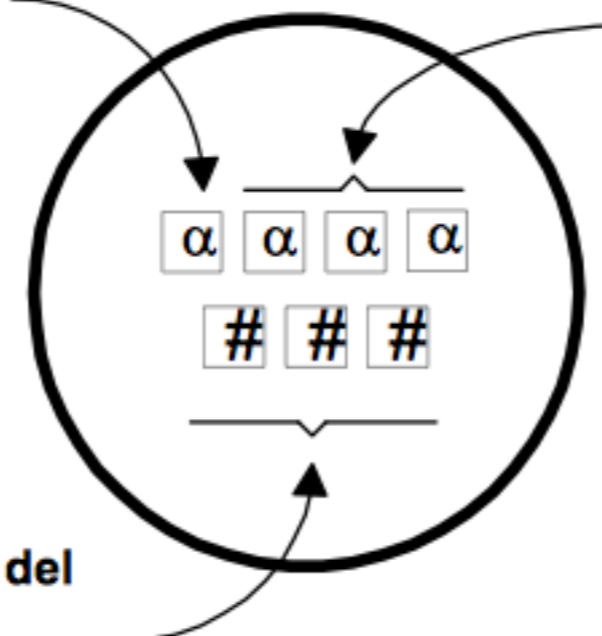
Identificación de un instrumento.

Instrumento: Objeto fabricado, simple o formado por una combinación de piezas, que sirve para realizar un trabajo o actividad, especialmente el que se usa con las manos para realizar operaciones manuales técnicas o delicadas, o el que sirve para medir, controlar o registrar algo

Identificación funcional de un instrumento:

- Todas las letras son mayúsculas.
- No mas de 4 letras son utilizadas.
- Identificación del instrumento + identificación funcional.
- La identificación de los símbolos y elementos debe ser alfa numérica, los números representan la ubicación y establecen el lazo de identidad, y la codificación alfabética identifica al instrumento y a las acciones a realizar.

Primera Letra (A - Z)
Instrumento de Medida



Letras Sucesivas (A - Z)
Funciones pasivas de salida
y las posibles modificaciones

**Ubicación o posición del
Elemento (0 - 9)**

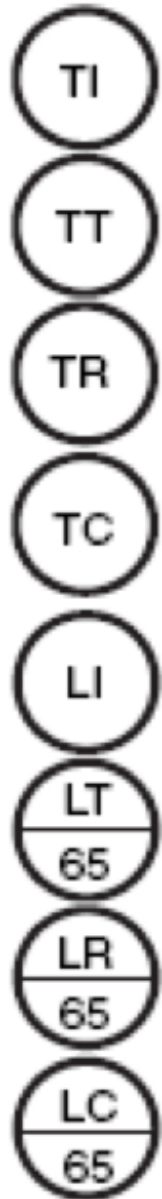
ISA

Identificación.

VARIABLE MEDIDA O INICIO DE INFORMACIÓN		LETRA MODIFICANTE	FUNCIÓN DE LECTURA PASIVA	FUNCIÓN DE SALIDA	LETRA MODIFICANTE
A	ANÁLISIS		ALARMA		
B	FLAMA O QUEMADOR		LIBRE	LIBRE	LIBRE
C	CONDUCTIVIDAD (ELÉCTRICA)			CONTROL	
D	DENSIDAD O PESO ESPECÍFICO	DIFERENCIAL			
E	VOLTAJE		ELEMENTO PRIMARIO (SENSOR)		
F	FLUJO	RAZÓN, FRACCIÓN			
G	CALIBRE (ESPESOR)		VISOR		
H	MANUAL				ALTO
I	CORRIENTE		INDICACION		
J	POTENCIA	EXPLORACIÓN (SCAN)			
K	TIEMPO			ESTACIÓN DE CONTROL	
L	NIVEL		LUZ PILOTO		BAJO

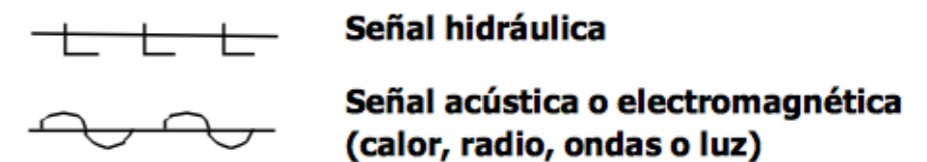
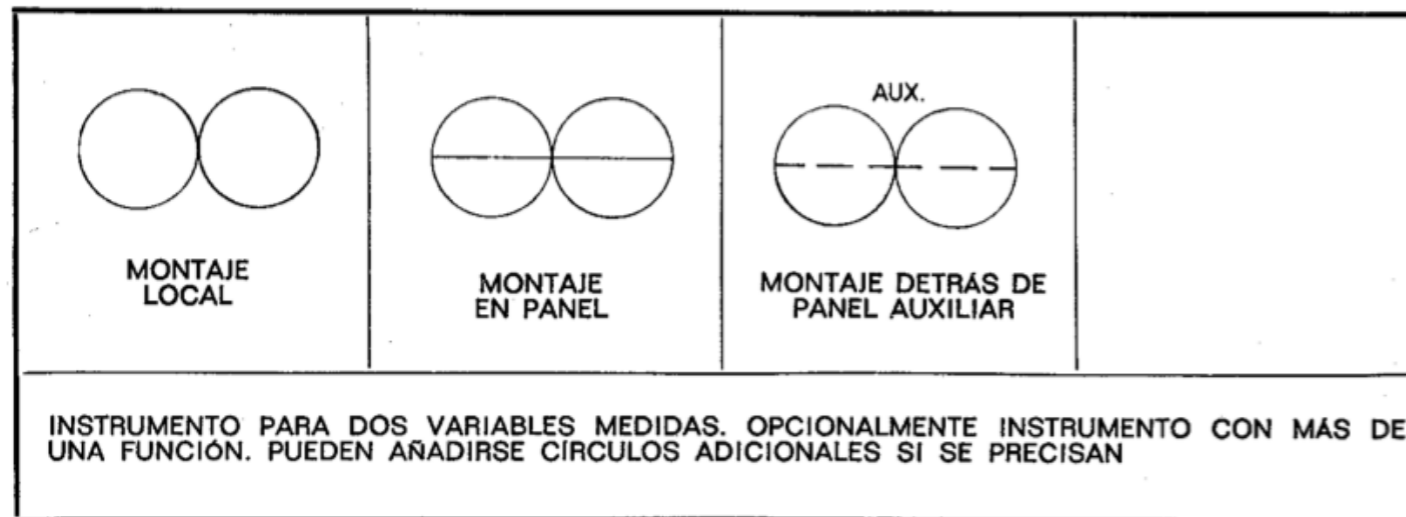
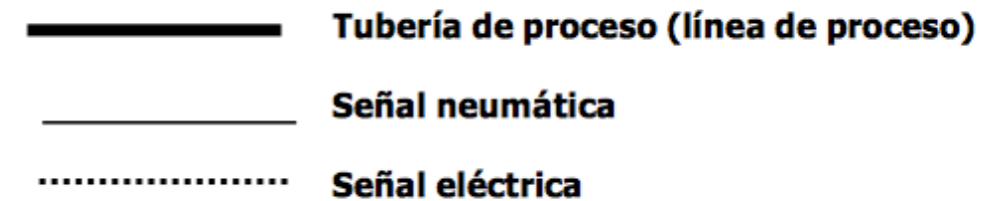
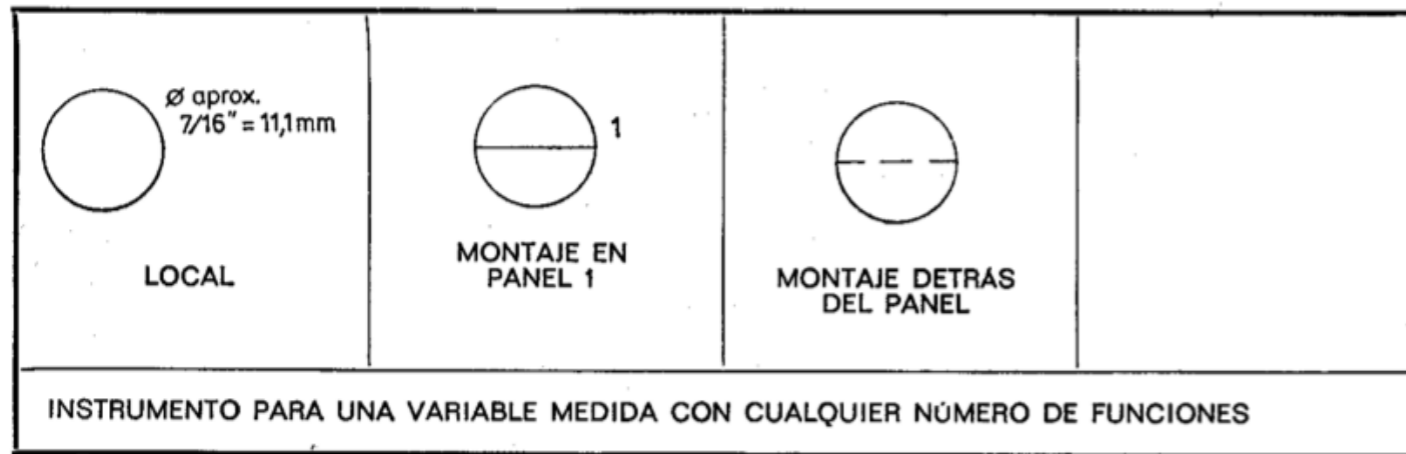
N	LIBRE		LIBRE	LIBRE	LIBRE
O	LIBRE		ORIFICIO / RESTRICCIÓN		
P	PRESION O VACÍO		PUNTO DE PRUEBA		
Q	CANTIDAD	INTEGRAR O TOTALIZAR			
R	RADIOACTIVIDAD		REGISTRAR		
S	VELOCIDAD O FRECUENCIA	SEGURIDAD		INTERRUPTOR	
T	TEMPERATURA			TRANSMISOR	
U	MULTIVARIABLE		MULTIFUNCIÓN	MULTIFUNCIÓN	MULTIFUNCIÓN
V	VISCOSIDAD			VÁLVULA	
W	PESO O FUERZA		TERMOPOZO (RTD, TERMOCUPLA, ETC)		
X	SIN CLASIFICAR		SIN CLASIFICAR	SIN CLASIFICAR	SIN CLASIFICAR
Y	LIBRE			(12 RELÉ, CONVERSOR, COMPUTADOR)	
Z	POSICIÓN			ACTUAR, OPERAR O ELEMENTO FINAL DE CONTROL	

Ejemplos:


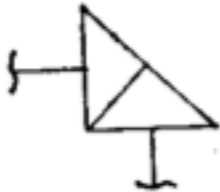


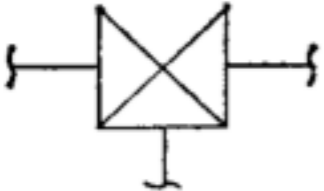
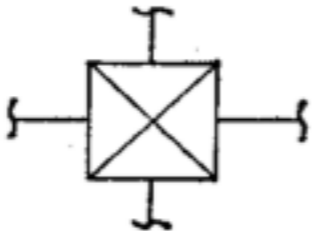
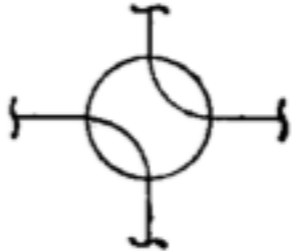
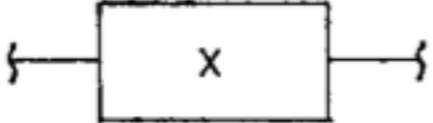


Primera Letra	Variables Medidas	Controladores				Dispositivos de salida		Interruptores y Dispositivos de Transmisión de Alarmas						Solenoides, Réles	Elementos primarios	Punto de muestreo
						Registros	Indicadores	Registros			Indicadores					
A	Análisis	ARC	AIC	AC		AR	AI	ASH	ASL	ASHL	ART	AIT	AT	AY	AE	AP
B	Combustión	BRC	BIC	BC		BR	BI	BSH	BSL	BSHL	BRT	BIT	BT	BY	BE	
C	Conductividad															
D	Densidad															
E	Voltaje	ERC	EIC	EC		ER	EI	ESH	ESL	ESHL	ERT	EIT	ET	EY	EE	
F	Flujo	FRC	FIC	FC	FCV	FR	FI	FSH	FSL	FSHL	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP
FQ	Cantidad de flujo	FQRC	FFIC			FQR	FQI	FQSH	FQSL			FQIT	FQT	FQY	FQE	
FF	Flujo Promedio	FFRC	FFIC	FFC		FFR	FFI	FFSH	FFSL							
G																
H	Corriente Eléctrica		HIC	HC						HS						
I	Tiempo	IRC	IIC			IR	II	ISH	ISL	ISHL	IRT	IIT	IT	IY	IE	
J	Nivel	JRC	JIC			JR	JI	JSH	JSL	JSHL	JRT	JIT	JT	JY	JE	
K		KRC	KIC	KC	KCV	KR	KI	KSH	KSL	KSHL	KRT	KIT	KT	KY	KE	
K		LRC	LIC	LC	LCV	LR	LI	LSH	LSL	LSHL	LRT	LIT	LT	LY	LE	
M	Humedad															
N																
O																
P	Presión	PRC	PIC	PC	PCV	PR	PI	PSH	PSL	PSHL	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP
PD	Presión Diferencial	PDR	PDI	PDC	PDCV	PDR	PDI	PDSH	PDSL		PDRT	PDIT	PDT	PDY	PDE	PDP
Q	Cantidad	QRC	QIC			QR	QI	QSH	QSL	QSHL	QRT	QIT	QT	QY	QE	QP
R	Radiación	RRC	RIC	RC		RR	RI	RSH	RSL	RSHL	RRT	RIT	RT	RY	RE	
S	Velocidad	SRC	SIC	SC	SCV	SR	SI	SSH	SSL	SSHL	SRT	SIT	ST	SY	SE	TP
T	Frecuencia	TDR	TDI	TDC	TDCV	TR	TI	TSH	TSL	TSHL	TRT	TIT	TT	TY	TE	TDP
TD	Temperatura diferencial					TDR	TDI	TDSH	TDSL		TDRT	TDIT	TDT	TDY	TDE	
U	Multivariable															
V	Vibración ó Análisis Mecánico					VR	VI	VSH	VSL	VSHL	VRT	VIT	VT	VY	VE	
W	Peso	WRC	WIC	WC	WCV	WR	WI	WSH	WSL	WSHL	WRT	WIT	WT	WY	WE	
WD	Peso Diferencial	WDR	WDI	WDC	WDCV	WDR	WDI	WDSH	WDSL		WDRT	WDIT	WDT	WDY	WDE	
Y	Evento, Estado Presencia		YIC	YC		YR	YI	YSH	YSL	YSHL	YRT	YIT	YT	YY	YE	
Z	Posición Dimensionamiento	ZRC	ZCI	ZC	ZCV	ZR	ZI	ZSH	ZSL	ZSHL	ZRT	ZIT	ZT	ZY	ZE	
ZD	Posición	ZDR	ZDI	ZDC	ZDCV	ZDR	ZDI	ZDSH	ZDSL		ZDRT	ZDIT	ZDT	ZDY	ZDE	



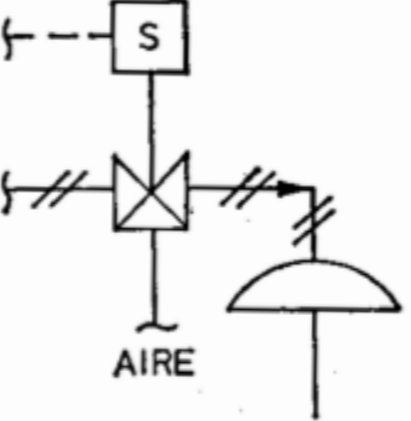
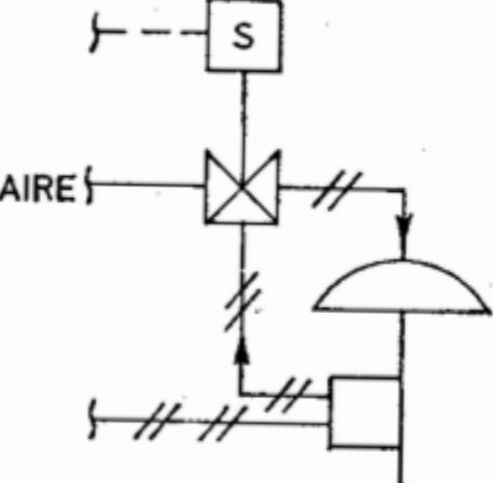
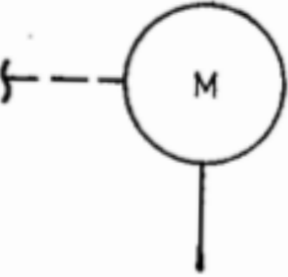
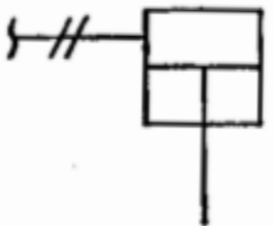
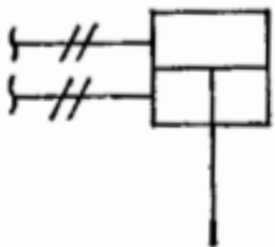
Simbología. Líneas y Símbolos generales.

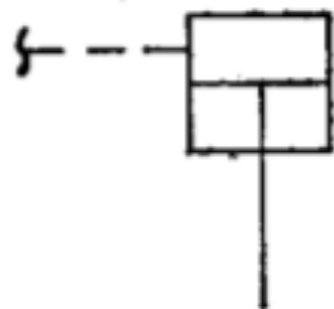


Simbolos para válvulas de control

 <p>GLOBO, COMPUERTA Ú OTRA</p>	 <p>ANGULO</p>	 <p>MARIPOSA, PERSIANA O COMPUERTA</p>	 <p>OBTURADOR ROTA- TIVO O VALVULA DE BOLA</p>
 <p>TRES VÍAS</p>	 <p>ALTERNATIVA 1</p>	 <p>ALTERNATIVA 2</p>	
<p>CUATRO VÍAS</p>			
 <p>SIN CLASIFICAR</p>			

Símbolos para actuadores

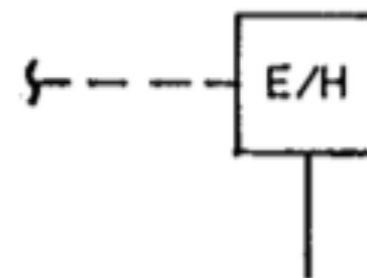
 <p>SIN POSICIONADOR</p>	 <p>PREFERIDA PARA DIAFRAGMA CON PILOTO (POSICIONADOR VALVULA SOLENOIDE, ...)</p>	 <p>AIRE</p> <p>PREFERIDO</p>	 <p>AIRE</p> <p>OPCIONAL</p>
<p>DIAFRAGMA CON MUELLE</p>		<p>DIAFRAGMA CON MUELLE, POSICIONADOR Y VALVULA PILOTO QUE PRESURIZA EL DIAFRAGMA AL ACTUAR</p>	
 <p>MOTOR ROTATIVO</p>	 <p>SIMPLE ACCIÓN</p>	 <p>DOBLE ACCIÓN</p>	
<p>CILINDRO SIN POSICIONADOR U OTRO PILOTO</p>			



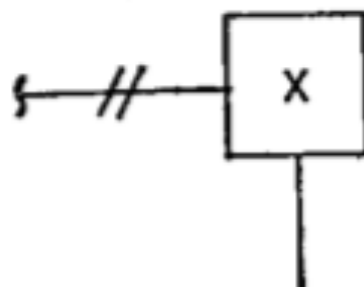
PREFERIDO PARA CUALQUIER
CILINDRO



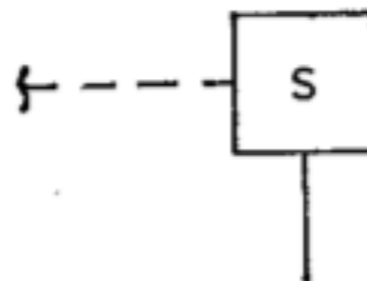
ACTUADOR MANUAL



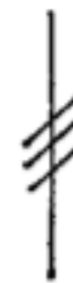
ELECTROHIDRAULICO



SIN CLASIFICAR



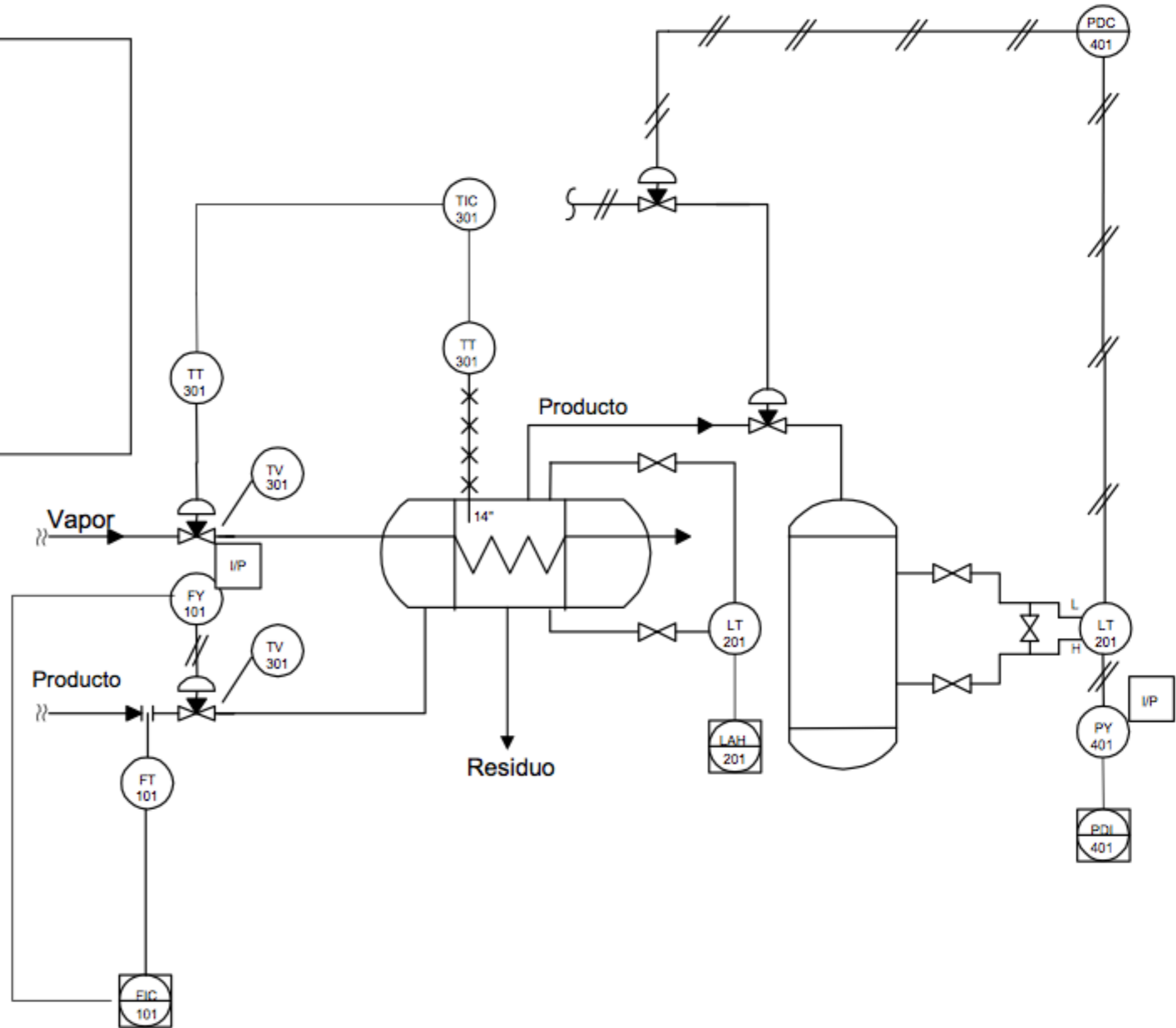
SOLENOIDE



PARA VALVULA DE ALIVIO O
DE SEGURIDAD (DENOTA UN
MUELLE, PESO, O PILOTO IN-
TEGRAL)

Leyenda:

- FT : Transmisor de Flujo
- FIC : Controlador Indicador de flujo
- FY : Relé de Flujo
- LAH: Nivel con Alarma de Alta
- LT : Transmisor de Nivel
- I/P : Corriente/Neumático
- PY : Relé de presión
- PDI: Indicador Presión Diferencial
- PDC: Controlador Presión Diferencial
- TT : Transmisor de Temperatura
- TV : Válvula de Temperatura
- TIC: Controlador Indicador de Temperatura



SAMA

- El método SAMA (Scientific, Apparatus Makers Association) de diagramas funcionales que emplean para las funciones block y las designaciones de funciones.
- Para ayudar en procesos industriales donde la simbología binaria es extremadamente útil aparecen nuevos símbolos binarios en líneas.
- Que cambia??

Simbología,

Signal Processing Symbols			
Addition	Σ	High Selecting	$>$
Averaging	Σ/n	Low Selecting	$<$
Difference	Δ or $-$	High Limiting	∇
Proportional	K or P	Low Limiting	∇
Integral	\int or I	Reverse Proportional	-K or -P
Derivative	d/dt or D	Velocity Limit	$V \nabla$
Multiplying	X	Bias	\pm
Dividing	\div	Time function	f(t)
Root Extract	$\sqrt[n]{x}$	Signal transfer	T
Non-Linear	$f_1(x)$	Signal generation	A
Tri-state	\updownarrow	Signal comparator	H/, /L

Enclosure Symbols



Measuring or Readout



Manual Signal Processing



Automatic Signal Processing

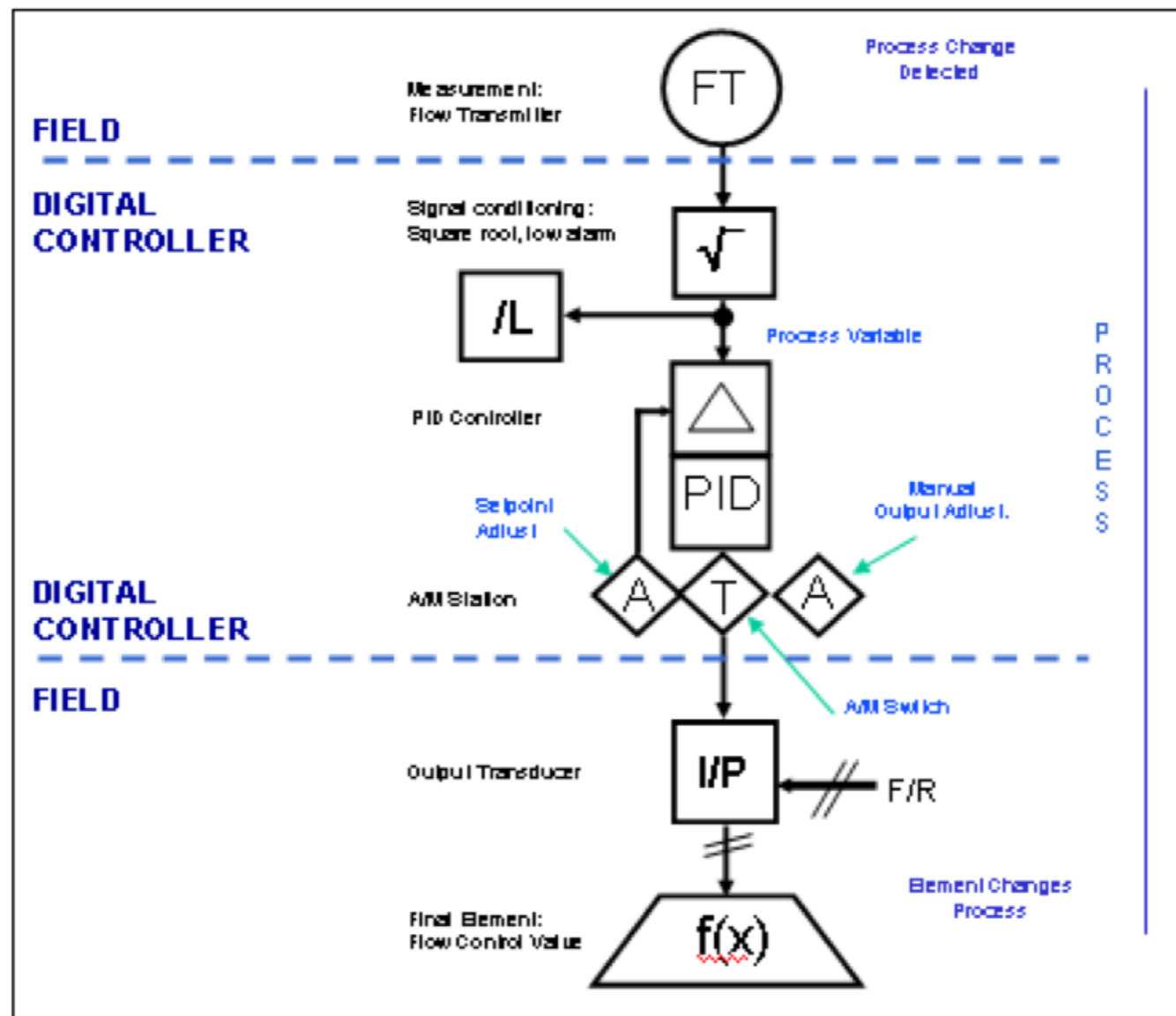


Final Controlling

Instrumentación Biomedica.

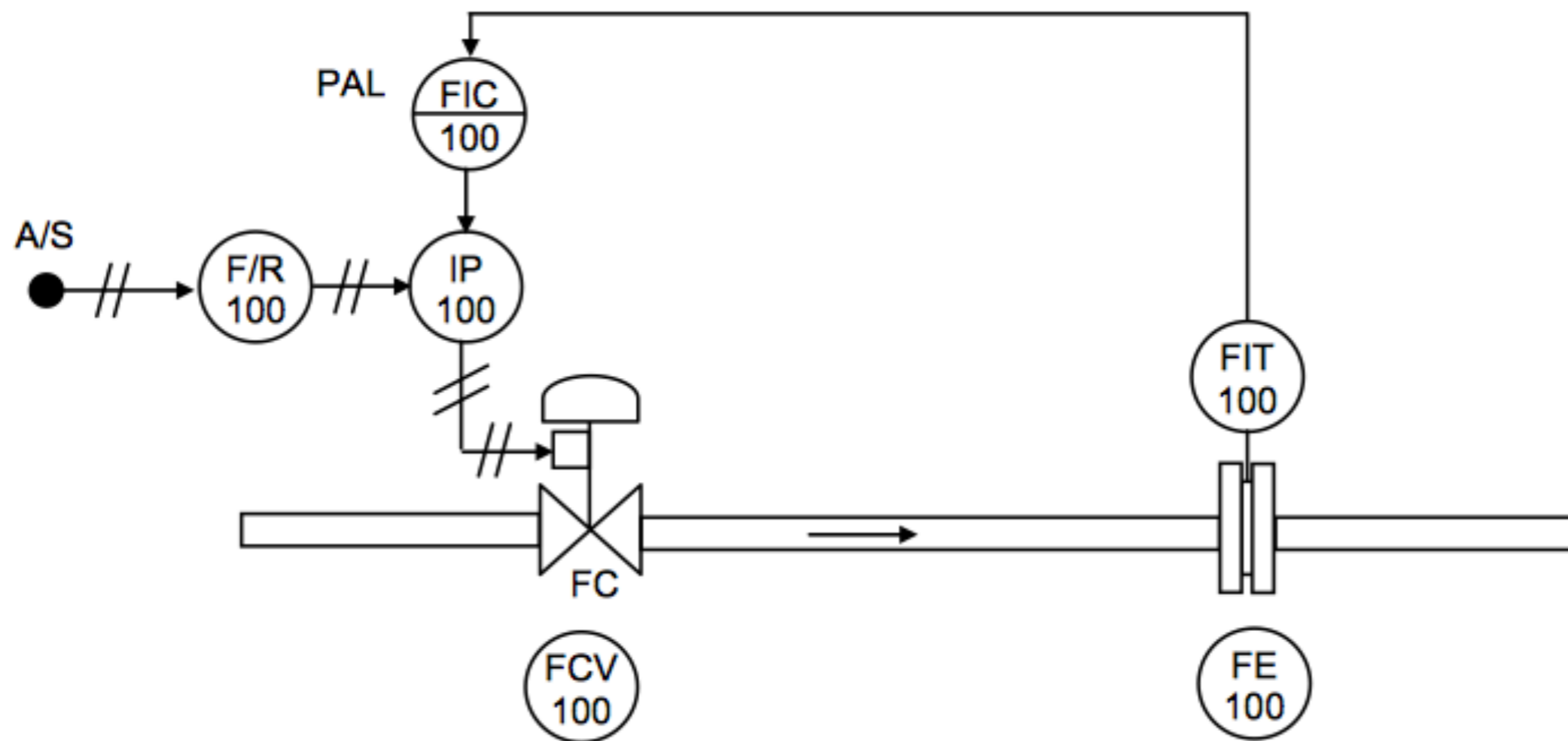
- A. Norma IEC 60601-1: Aparatos electromédicos: Requisitos generales para seguridad básica y funcionamiento esencial.
- B. Norma IRAM 4220-1: Aparatos electromédicos: Requisitos generales de seguridad.
- C. Norma ISO 14971: Medical devices: Application of Risk Management to medical devices.
- D. Norma ISO 17025: Requisitos generales para la competencia de laboratorios de calidad y ensayos.
- E. Norma ISO 15189: Laboratorios Clínicos – Requisitos particulares para la calidad y la competencia.
- F. Normas Particulares y complementarias de las generales mencionadas.
- G. Testing for EMC Compliance: Approaches and Techniques. Mark I. Montrose, Edward M. Nakauchi. Ed Wiley-Interscience – IEEE Press.
- H. Medical Instrumentation. J.G. Webster. Ed. Wiley.





Comparación.

SAMA



Comparación.

ISA

“Me merezco este título
por todo lo que estudié”

Gracias por su atención.

– Ing. Miguel Angel Mendoza Mendoza.



Software

Modelado.



Diseño.