

Implementación de técnicas Lean Manufacturing para mejorar la disponibilidad de la Infraestructura de producción de aguardiente en la Industria Licorera del Cauca – (ILC).

Juan Manuel Segura Mosquera

Magister en Ingeniería Industrial

Jefe de Mantenimiento - Industria Licorera del Cauca

Docente Investigador

**X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA**

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE



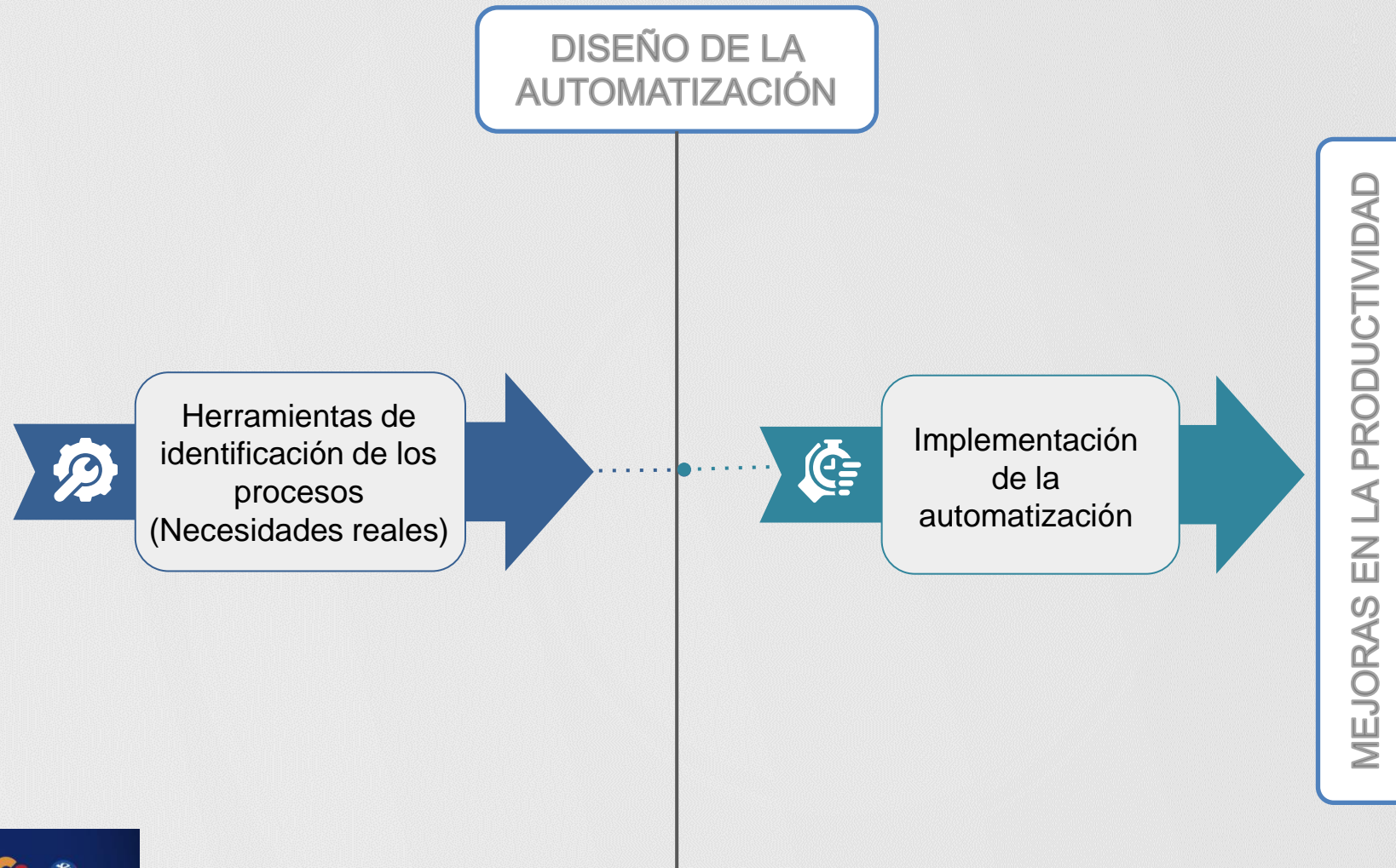
INTRODUCCIÓN

X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA

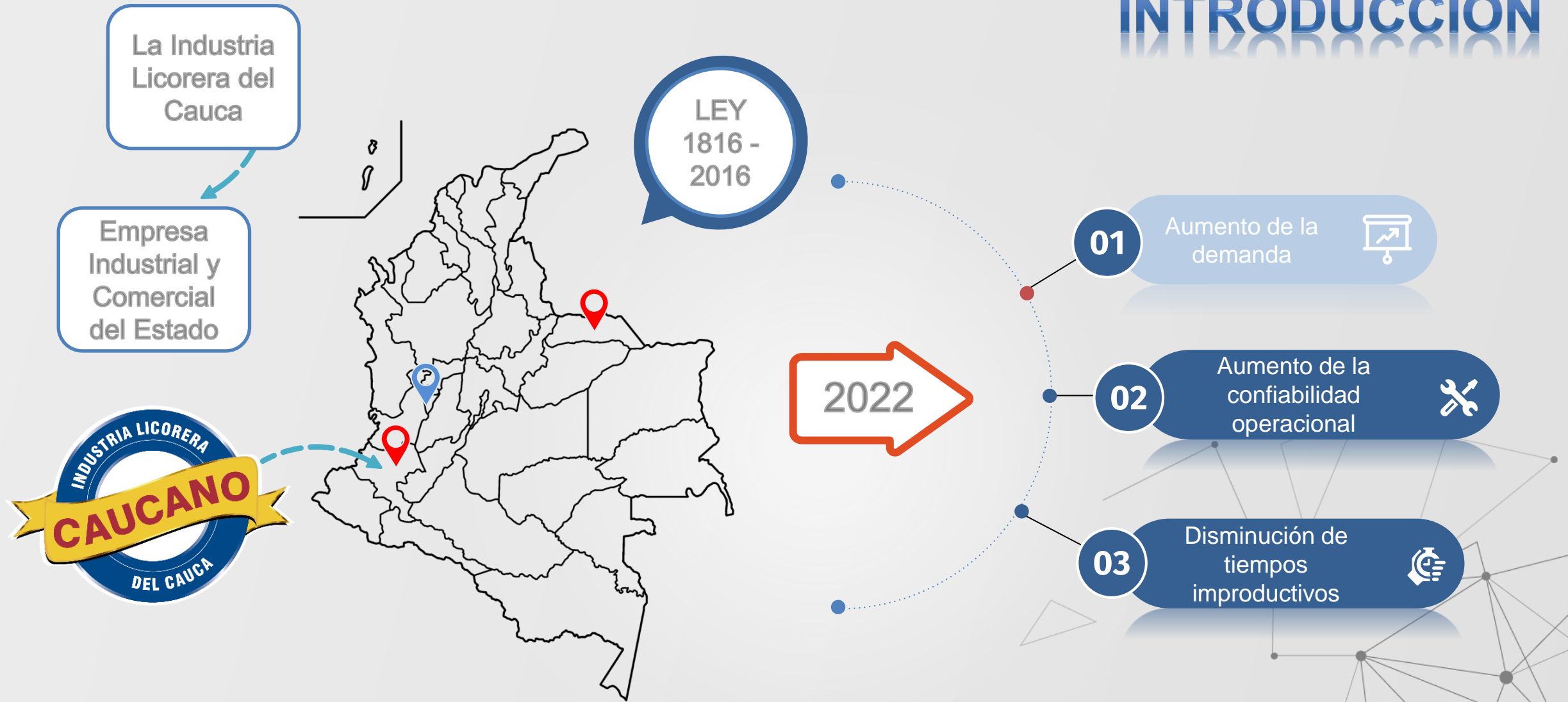
27 AL 30 DE SEPTIEMBRE



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

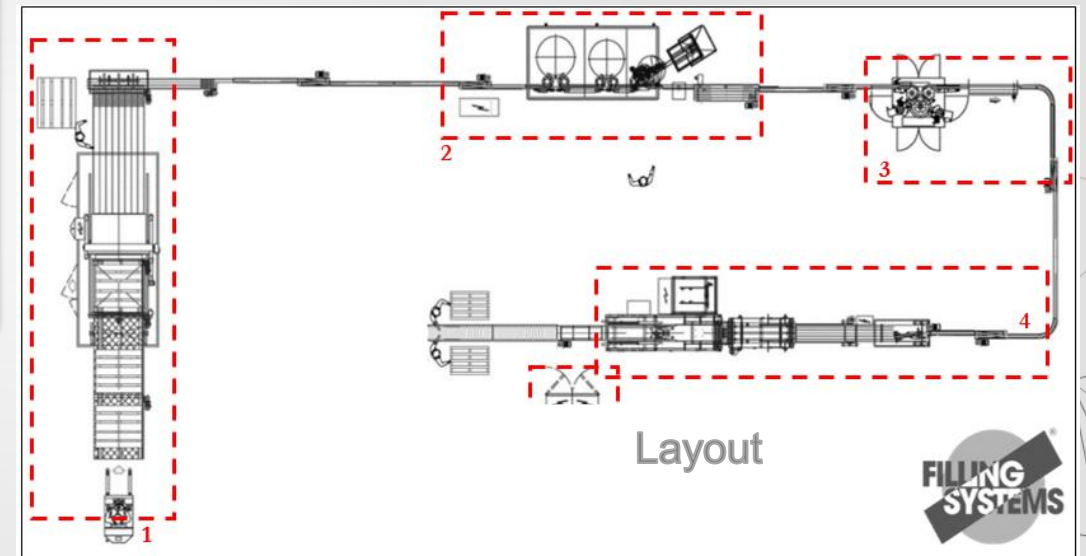
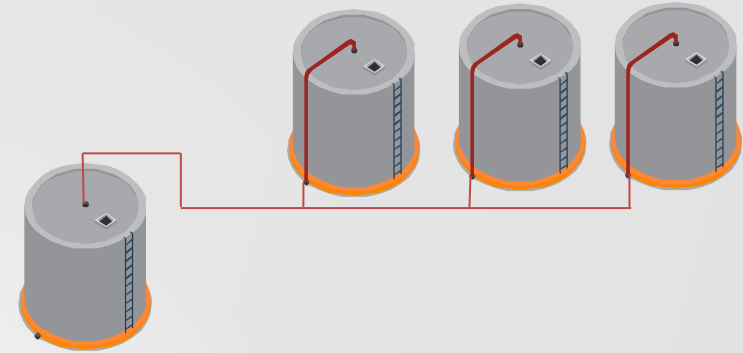


INTRODUCCIÓN

Actualmente...



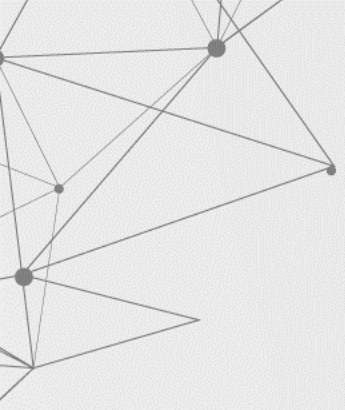
**FILLING
SYSTEMS**



**X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA**

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE





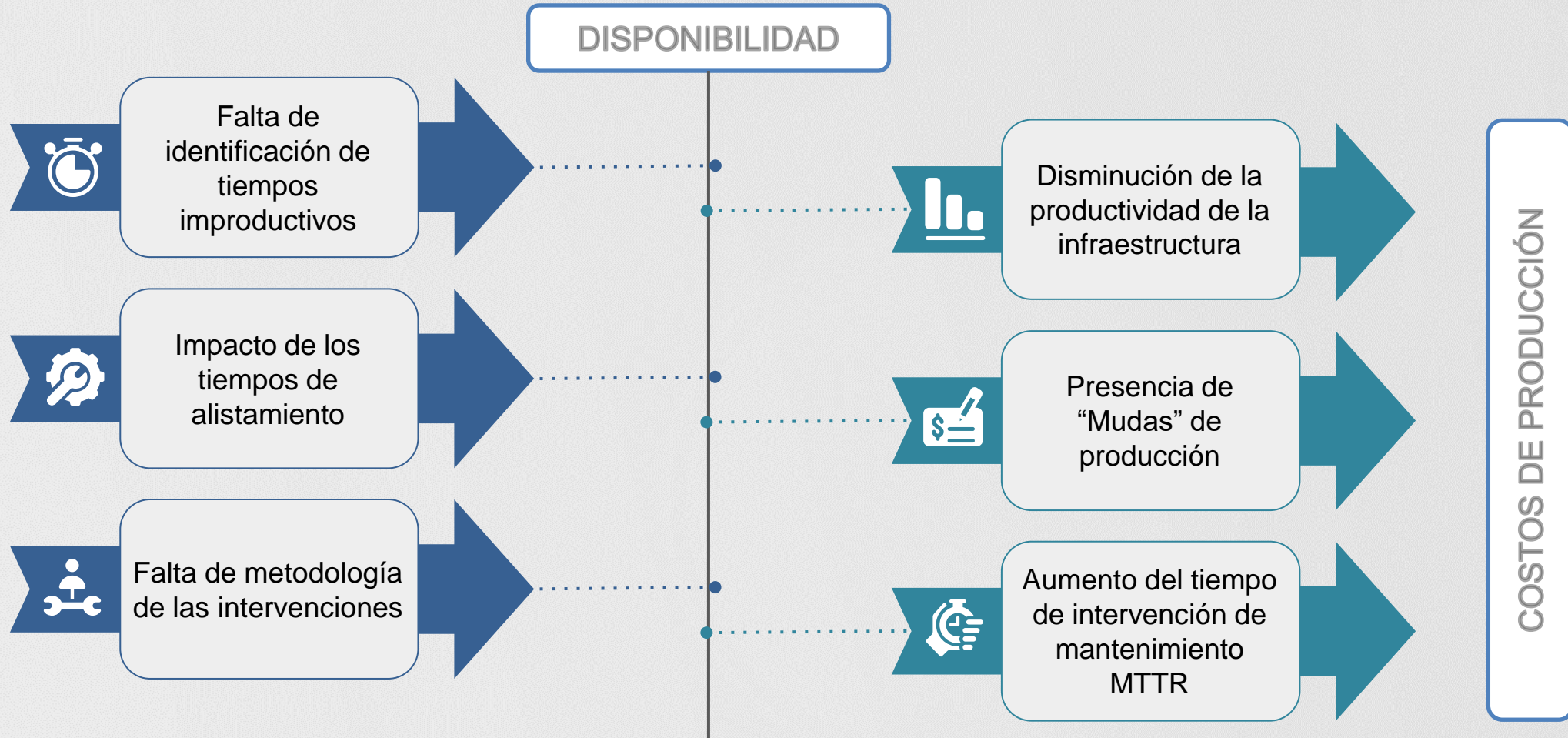
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

**X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA**

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE



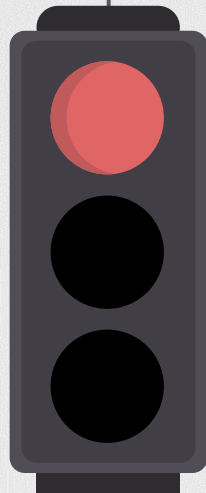
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA



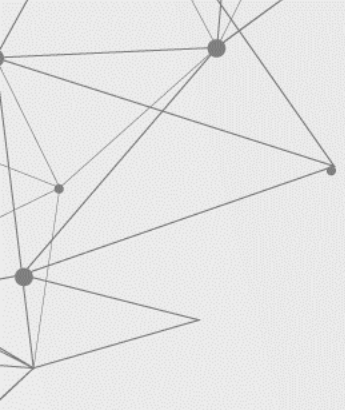
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA



PROBLEMA



Insuficiente disponibilidad de la infraestructura de producción de la ILC para cubrir nuevos mercados



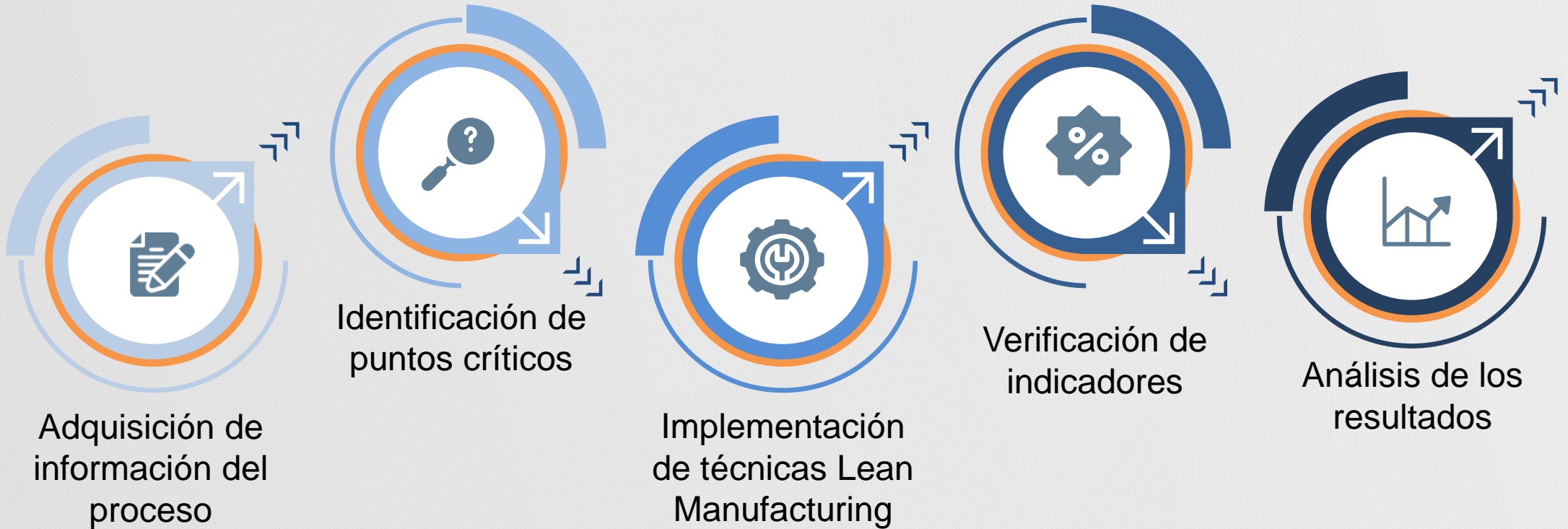
METODOLOGÍA

**X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA**

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE



METODOLOGÍA



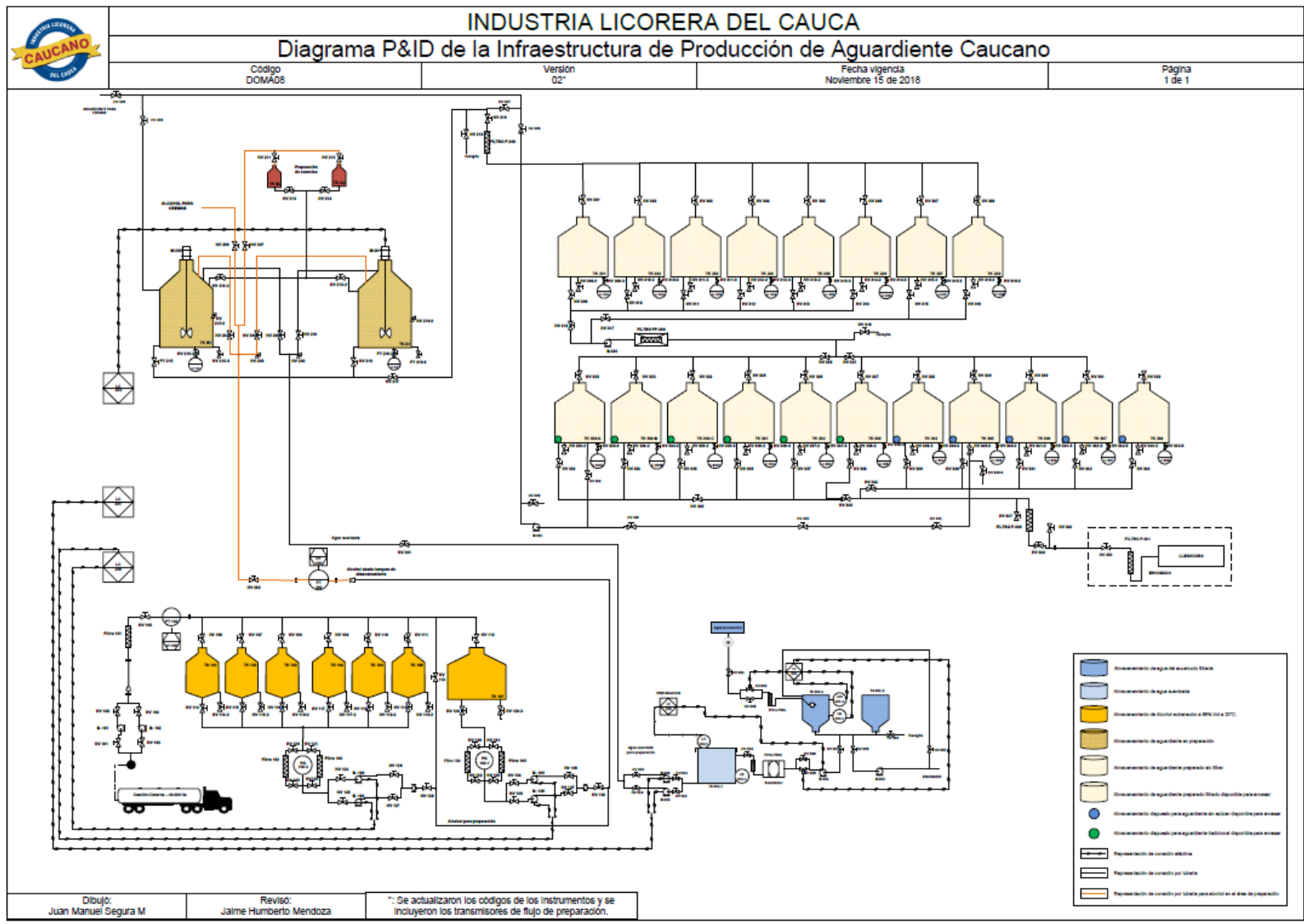
METODOLOGÍA



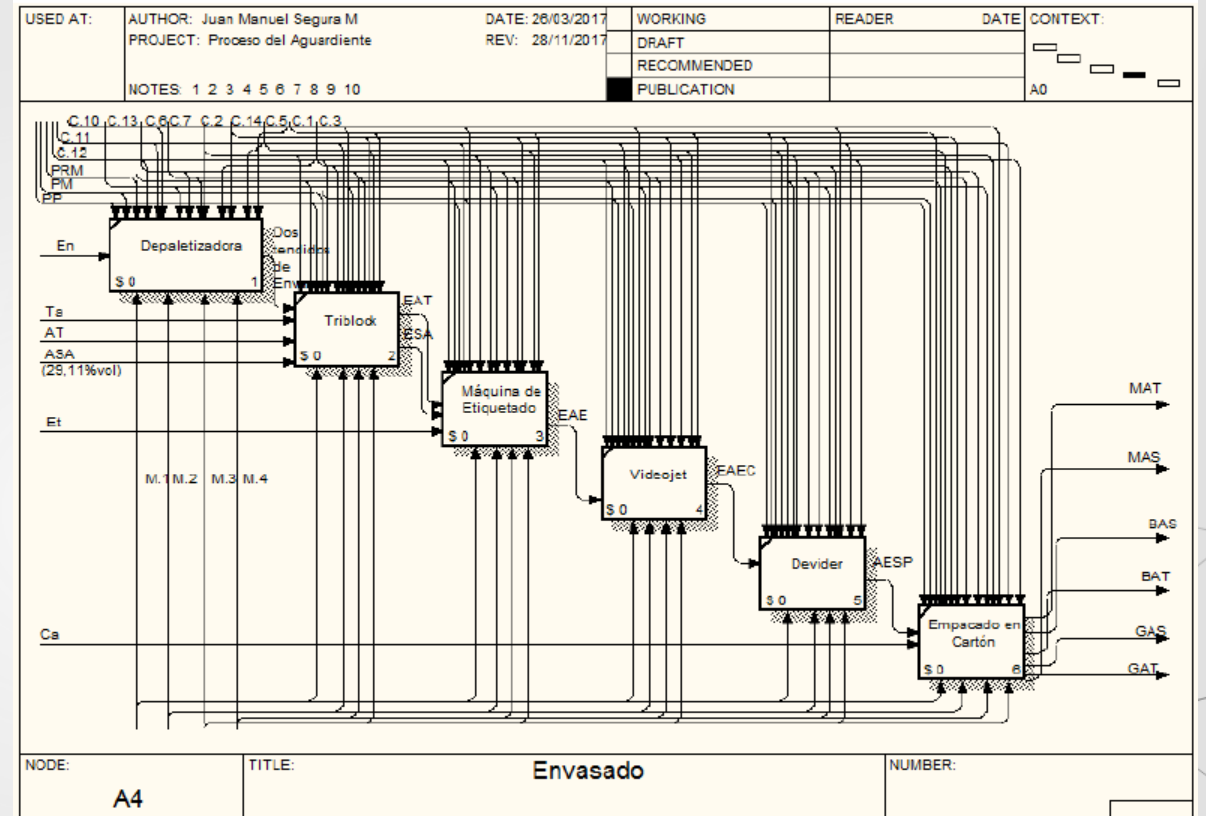
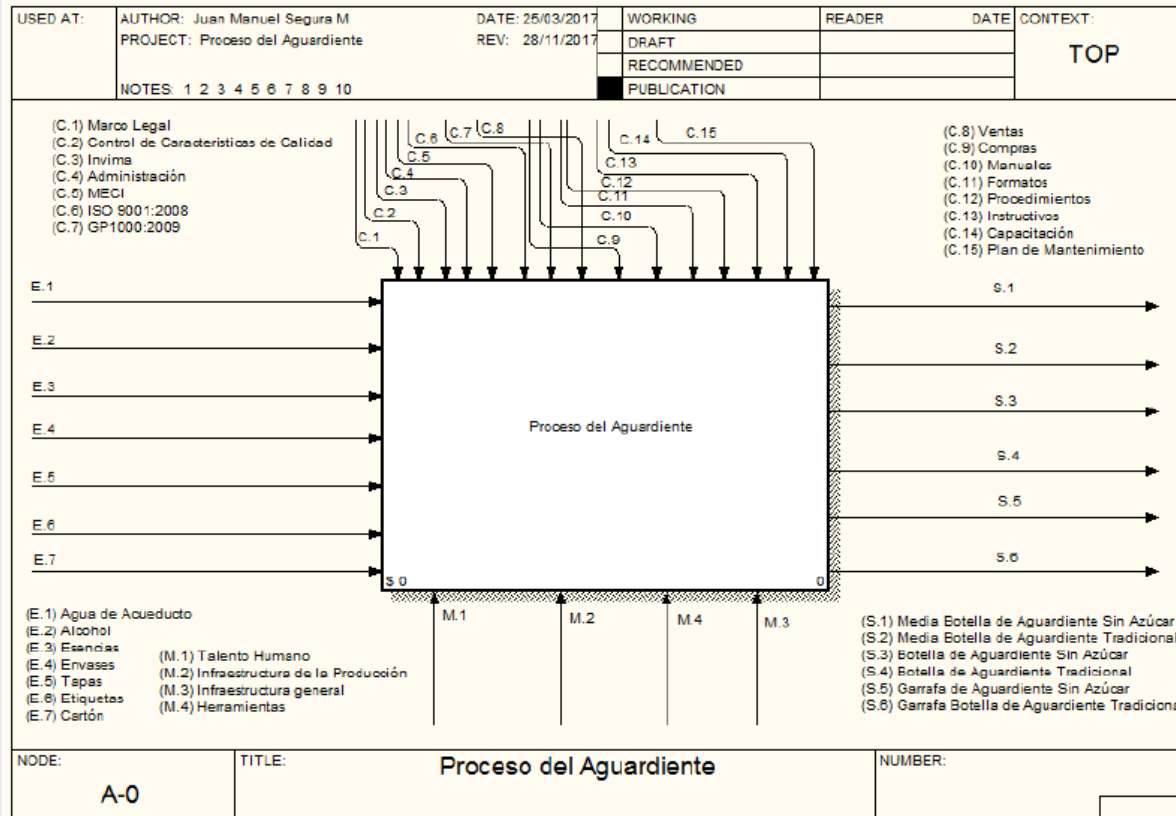
Adquisición de
información del proceso

ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN

DIAGRAMA P&ID



ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN



MODELO IDEF 0

ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN

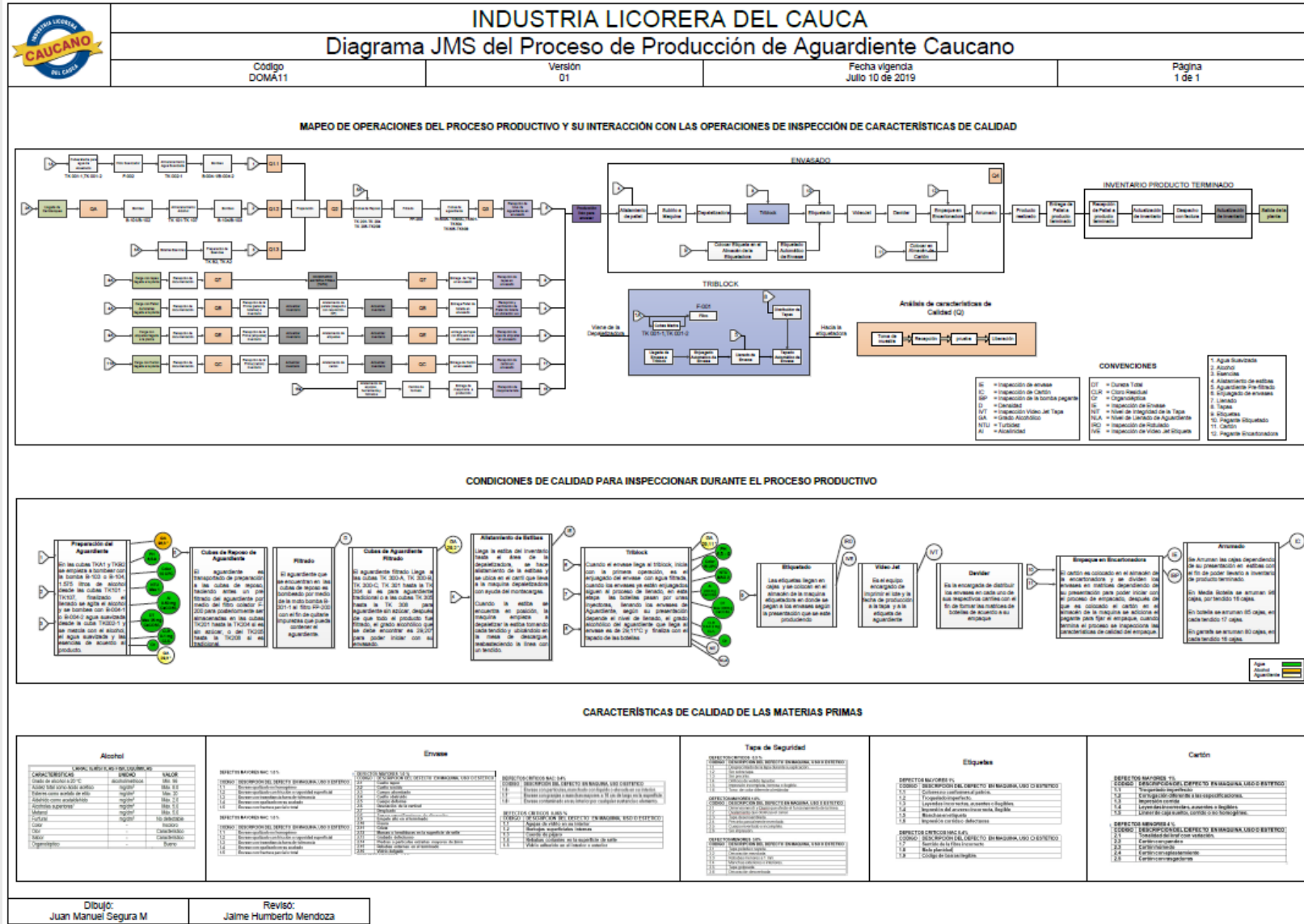


DIAGRAMA "JMS"



ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN

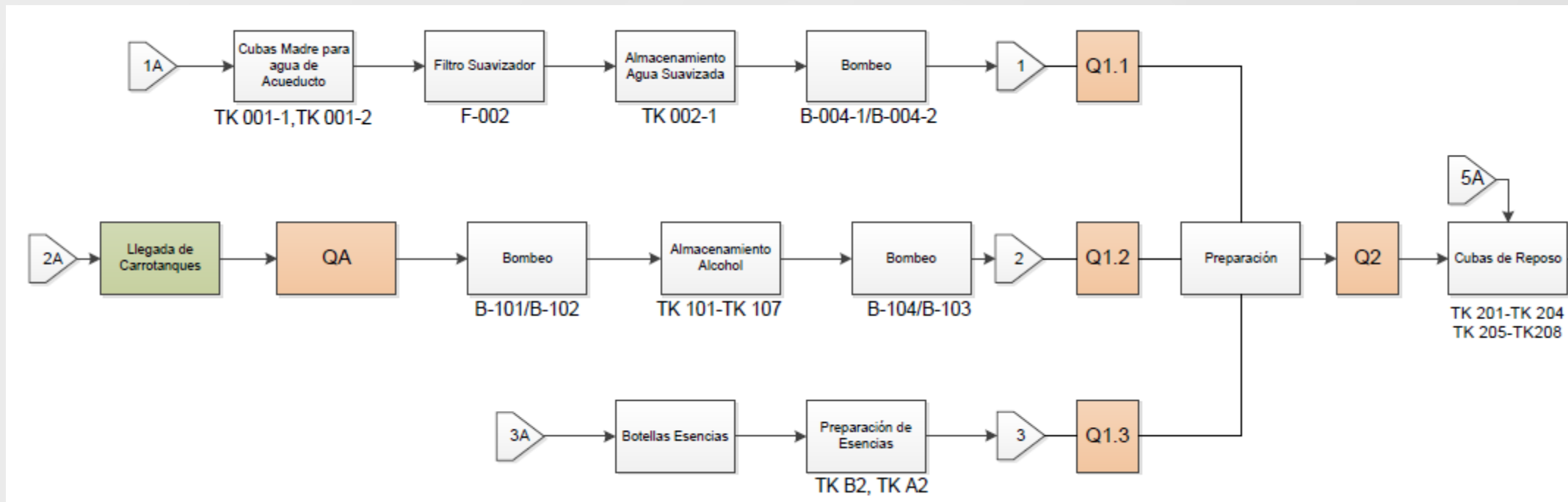


DIAGRAMA "JMS" – Fragmento

ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN

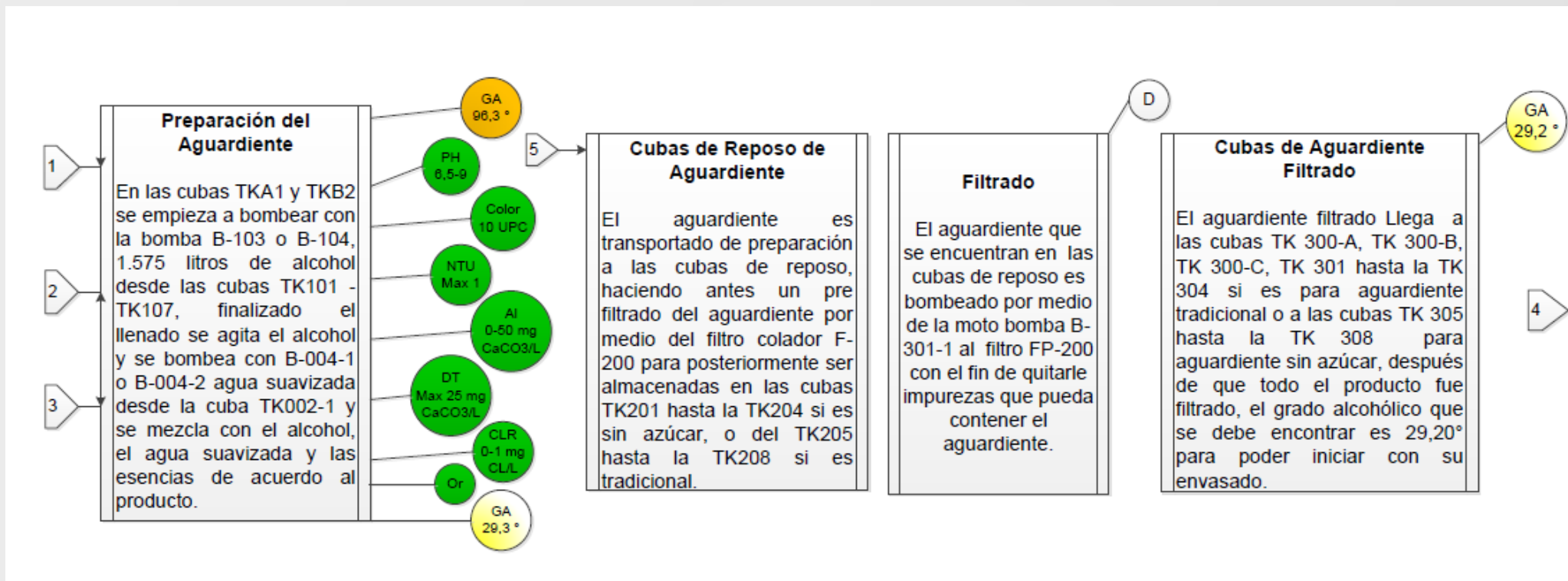


DIAGRAMA "JMS" – Fragmento



Identificación de puntos críticos

IDENTIFICACIÓN

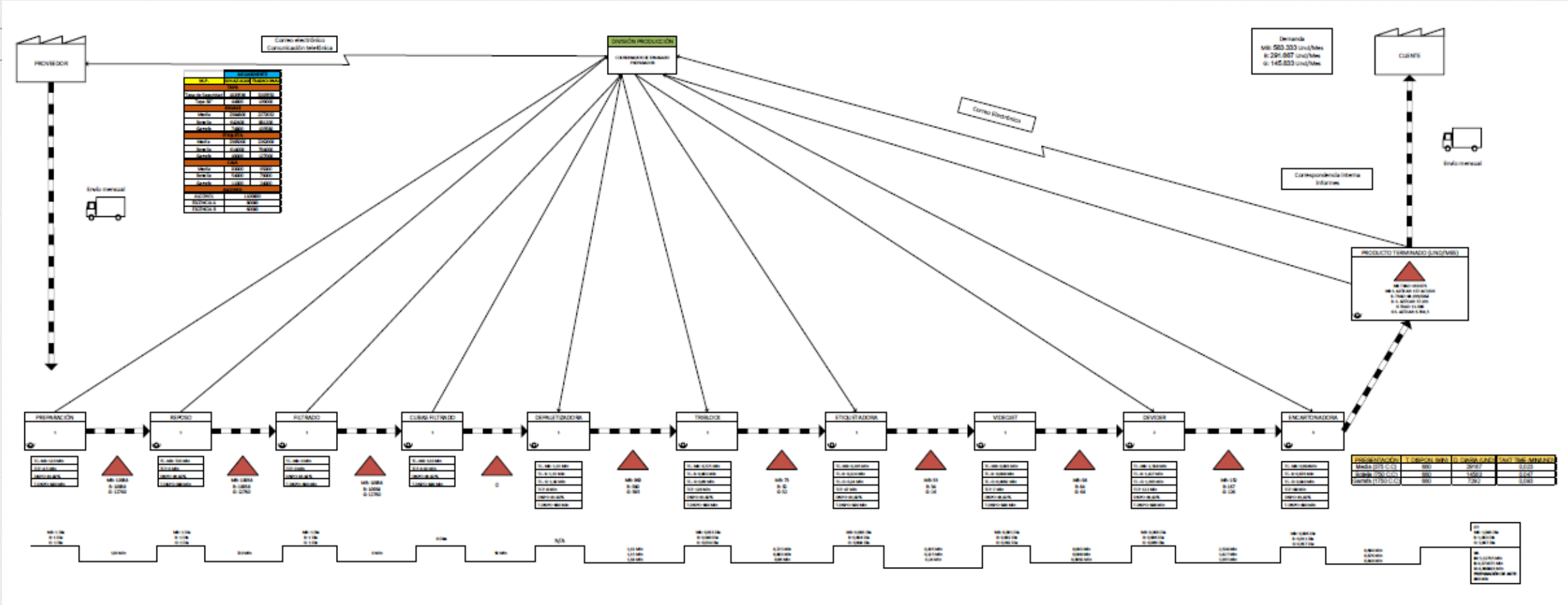


DIAGRAMA VSM

IDENTIFICACIÓN

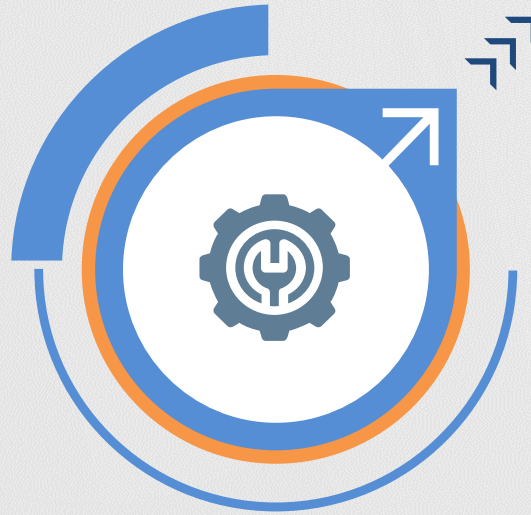
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	σ	Prom Año
2014	92,86	86,42	85,42	93,36	90,00	81,94	79,45	77,53	71,45	80,00	81,53	91,43	6,81	84,28
2015	70,51	92,83	90,56	79,10	74,56	83,63	86,00	85,63	79,46	82,29	80,82	85,73	6,29	82,59
2016	84,99	97,75	76,61	78,54	79,92	80,33	83,61	84,79	89,99	93,14	85,83	81,79	6,22	84,77

Meta del indicador
69% o menor = MALO
70% a 79% = REGULAR
80% a 89% = BUENO
90% a 94% = OPTIMO
95% a 100% = FUERA DEL RANGO

Histórico de Disponibilidad

Variables que representan tiempos improductivos

VARIABLE CRÍTICA	TIEMPO DE PARADA (Minutos/mes)
Avería eléctrica o electrónica en la encartonadora	6.308
Eventos, reuniones programadas o capacitaciones	5.879
Avería eléctrica o electrónica en el Triblock	5.665
Cambio de presentación	4.712
Falta de personal	4.160
Falta de producto	2.109
Avería en equipos Videojet	1.752
Avería mecánica en etiquetadora	1.510
Avería mecánica en depaletizadora	1.006
Avería mecánica en divider	759
Falta de envase	650
Mantenimiento línea de envasado (Maquinas)	479
Avería mecánica en Encartonadora	449



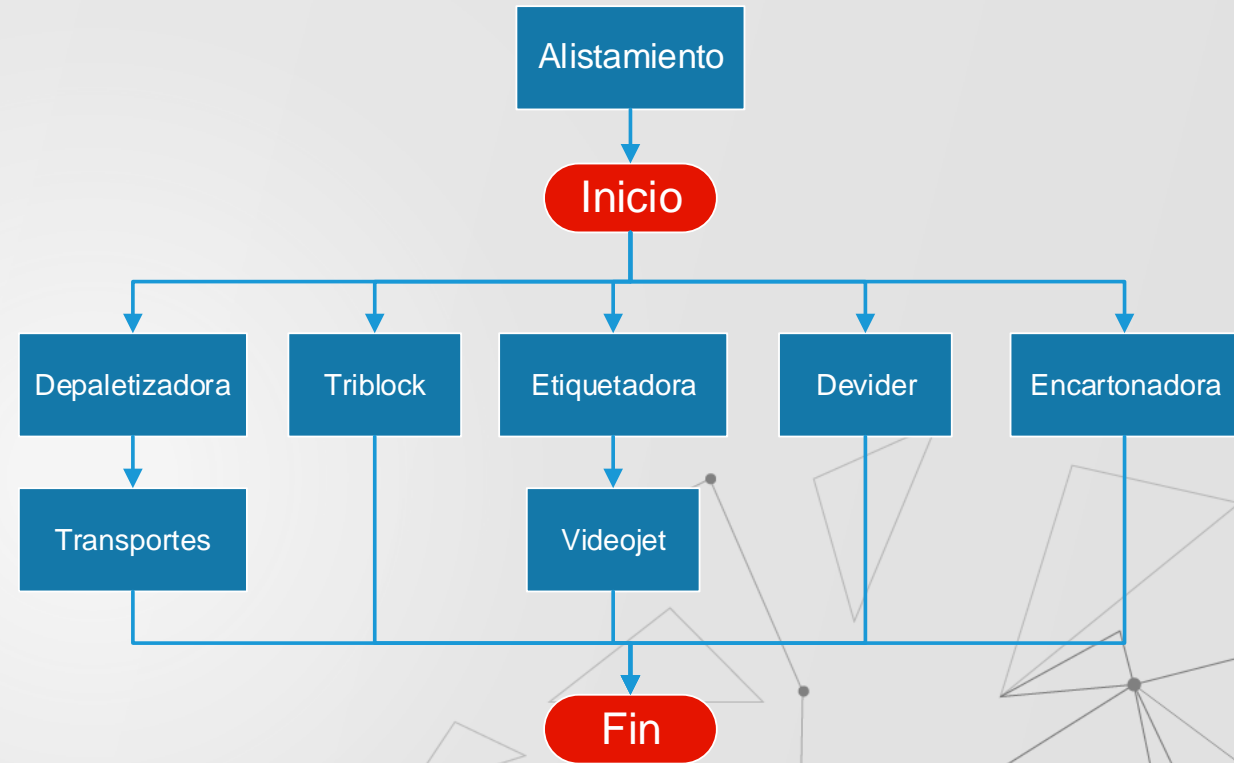
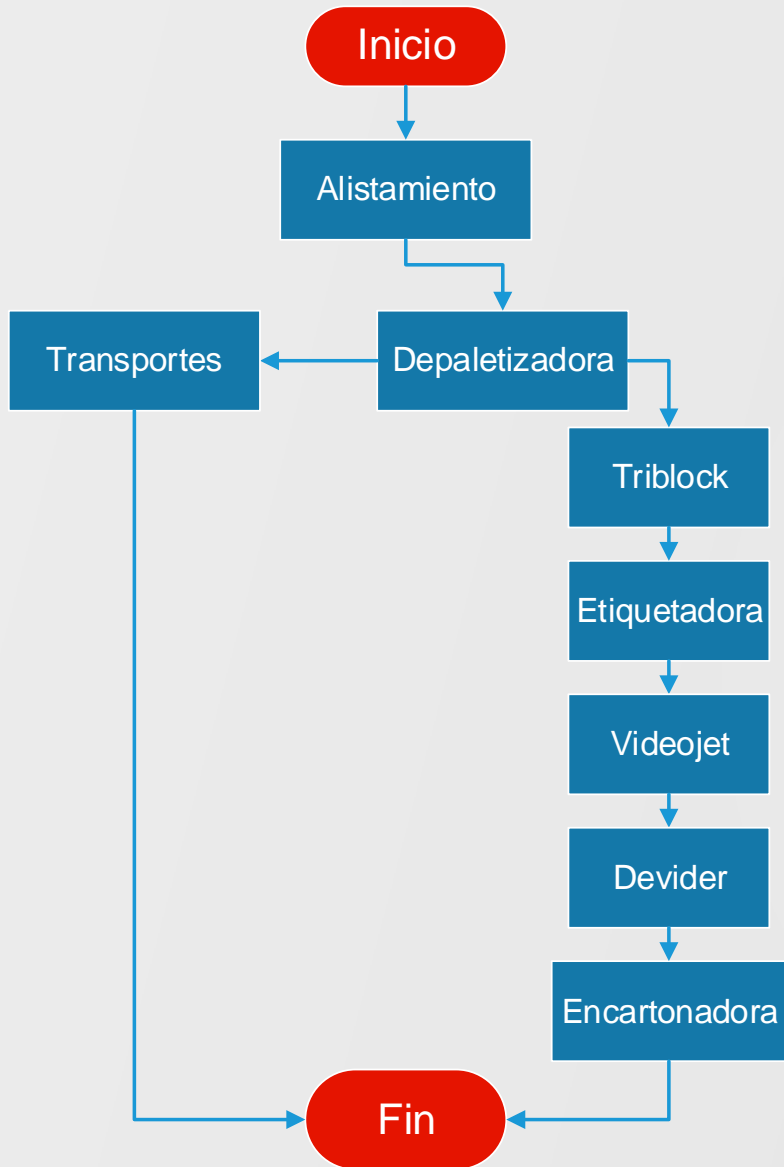
Implementación de técnicas Lean Manufacturing

IMPLEMENTACIÓN

Taller de envasado y Bodega de mantenimiento



IMPLEMENTACIÓN

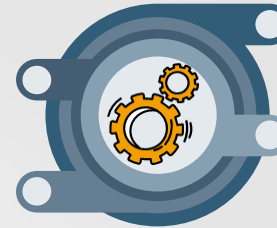


IMPLEMENTACIÓN

62,5%
Reducción de
tiempo de cambio



375 cc



750 cc

Tiempos de cambio de formato	Antes del SMED	Después del SMED
A media a Botella	8 horas	3 horas
A botella	8 horas	3 horas
A garrafa	10 horas	4 horas

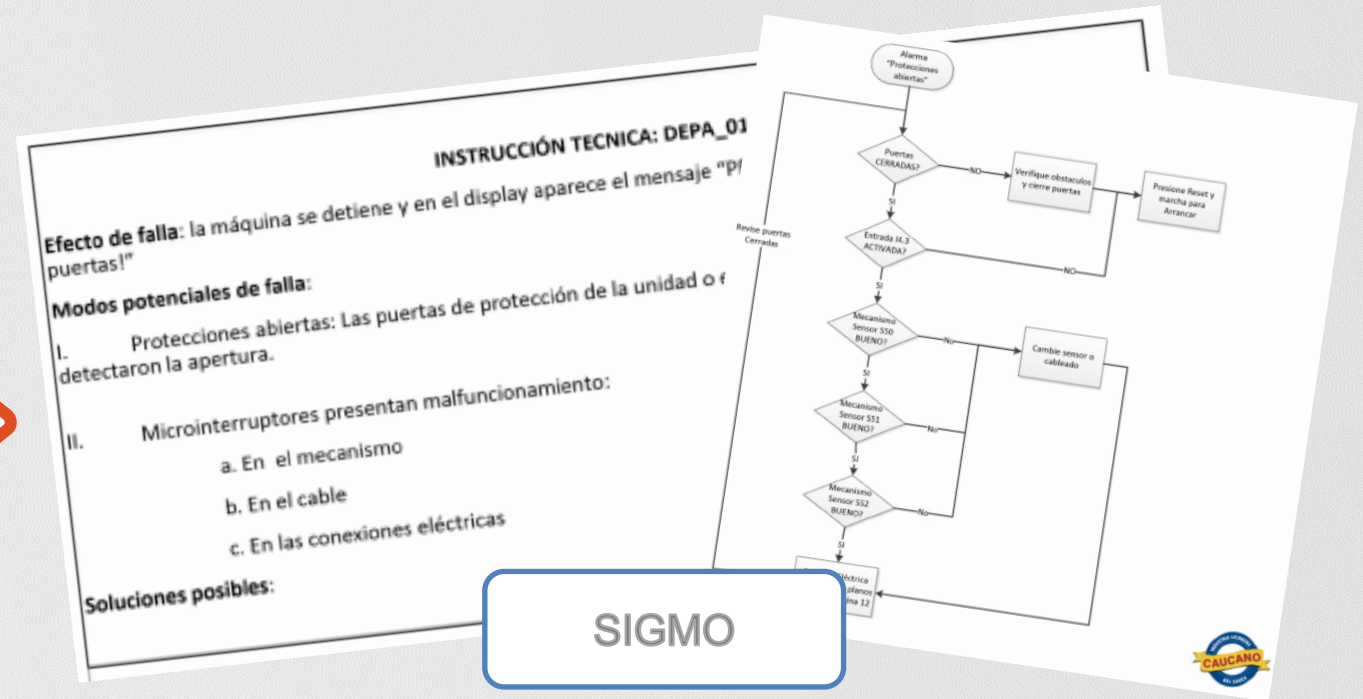
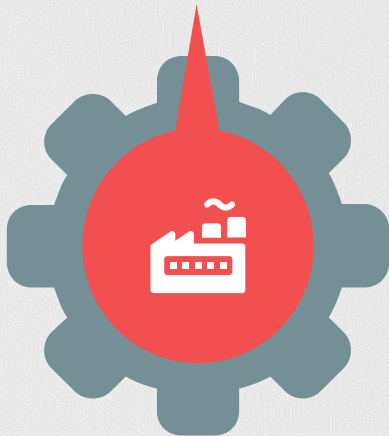


IMPLEMENTACIÓN

Intervenciones empíricas



AMEF



AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM MTR
2018	45,3	40,9	42,1	38	15,7	18,8	14,1	16,7	14,6	20,2	18	16,7	25,10
2019	18,2	14,5	17,7	22,8	17,4	20,1	21,9	17,2	16,6	22,4	17,1	18	18,25
2020	18,1	19,1	19,3	0*	16,4	18,1	14,0	16,0	14,2	15,3	19,5	16,1	16,97

*En abril de 2.020, no hubo operaciones debido a la pandemia, el promedio del año 2.020, se realizó sobre 11 meses.





Verificación de indicadores

VERIFICACIÓN DE INDICADORES

+ 6,48%
Disponibilidad



+ 50,66%
Estable



Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	σ	Prom Año
2014	92,8	86,4	85,4	93,3	90	81,9	79,4	77,5	71,4	80	81,5	91,4	6,8	84,28
2015	70,5	92,8	90,5	79,1	74,5	83,6	86	85,6	79,4	82,2	80,8	85,7	6,3	82,59
2016	84,9	97,7	76,6	78,5	79,9	80,3	83,6	84,7	89,9	93,1	85,8	81,7	6,2	84,77
2017	93,3	84,9	81,2	89,0	90,5	91,1	91,2	89,7	81,9	79,8	83,9	85,1	4,5	86,84
2018	79,5	92,8	90,5	87,1	84,5	87,6	86,2	85,6	93,4	89,2	88,8	85,7	3,8	87,62
2019	80,9	87,7	89,3	92,5	85,8	84,3	87,1	89,8	92,2	90,7	89,4	86,8	3,3	88,10
2020	85,83	83,4	85,9	100	88,9	86,3	86,6	93,4	83,8	93,2	93,1	90,7	3,7	88,31

*En abril de 2.020, no hubo operaciones debido a la pandemia, el promedio del año 2.020, se realizó sobre 11 meses.

**X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA**

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE



ANÁLISIS DE RESULTADOS

PRODUCTIVIDAD



Disponibilidad de 82,59%
Desviación estándar de 6,29
12.000 litros por turno
1.269 cajas por turno



+ 8,03%
102 cajas



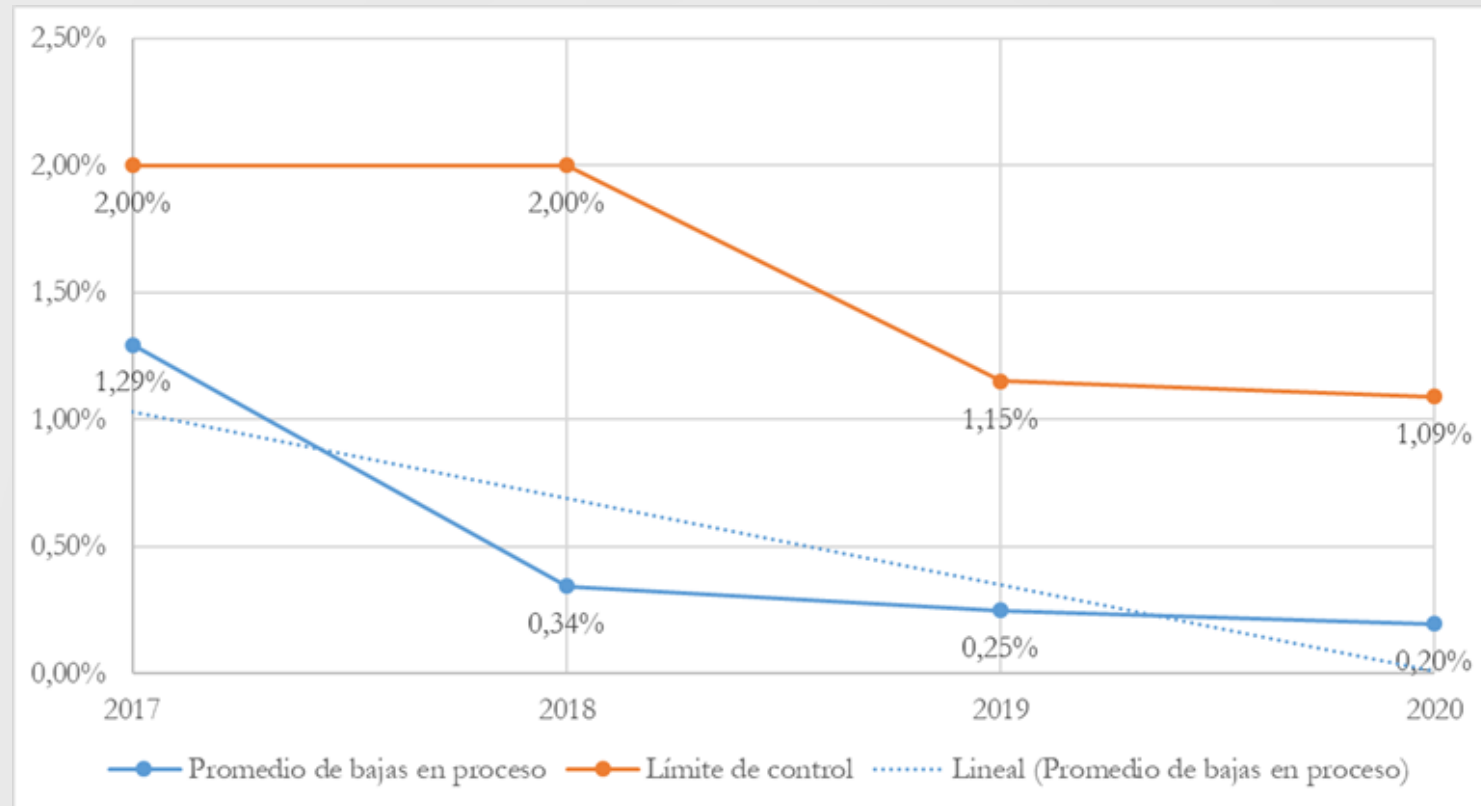
Disponibilidad de 88,31%
Desviación estándar de 3,76
12.960 litros por turno
1.371 cajas por turno



Análisis de los resultados

ANÁLISIS DE RESULTADOS

BAJAS DE PROCESO



BAJAS DE PROCESO

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Materia Prima	2017		2018		2019		2020		
	Bajas	Valor	Bajas	Valor	Bajas	Valor	Bajas	Valor	
Envase	375 cc	7.029	\$1.744.474	4.501	\$1.163.613	1.189	\$321.195	746	\$210.390
	750 cc	4.359	\$3.107.109	2.425	\$1.800.570	1.765	\$1.369.402	598	\$484.382
	1.750 cc	1.175	\$4.043.138	867	\$3.107.625	433	\$1.621.756	468	\$1.829.970
Tapa	Tipo A	2.961	\$1.226.375	1.501	\$647.581	2.013	\$901.844	925	\$429.292
	Tipo B	597	\$589.130	318	\$326.883	147	\$156.912	382	\$422.304
Etiqueta	375 cc	7.869	\$596.698	3.440	\$267.814	4.811	\$386.135	2.768	\$229.744
	750 cc	7.371	\$1.562.325	2.709	\$589.515	2.604	\$584.191	1.943	\$450.776
	1.750 cc	1.320	\$792.915	999	\$616.111	1.977	\$1.256.981	1.035	\$680.512
Caja	375 cc	1.294	\$2.281.561	668	\$1.224.332	672	\$1.273.695	686	\$1.340.444
	750 cc	869	\$857.848	429	\$440.223	551	\$584.710	461	\$504.334
	1.750 cc	116	\$242.525	188	\$408.584	162	\$364.093	197	\$456.449
TOTAL:		\$17.044.103		\$10.592.857		\$8.820.919		\$7.038.600	
Porcentaje reducción anual:		0%		38%		17%		20%	

Al totalizar el costo de cada materia prima y a su vez el costo anual por desperdicios de materias primas, se consiguió una reducción del 58,7%; esto se traduce en un ahorro de \$10.005.503 con base en sus costos anuales.



En resumen...

ANÁLISIS DE RESULTADOS



BENEFICIOS

Desarrollo de documentación para diagnóstico del proceso productivo

Implementación de las 5s para el taller de envasado

Implementación de SMED, con reducción del 62,5% en el tiempo de cambio

Aumento del promedio de disponibilidad anual en 6,48% mejorando su desviación estándar en 50,66%.

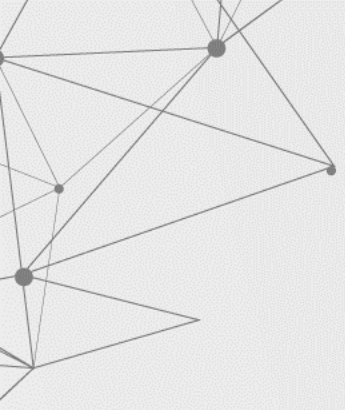
Aumento de la productividad de la infraestructura de producción en 8,03%.

Ahorros por bajas de proceso por \$10.005.503 en promedio anual.



Inversión del proyecto = \$350.000,00 pesos m/cte





CONCLUSIONES

**X SEMINARIO DE
AUTOMÁTICA**

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE



CONCLUSIONES

01

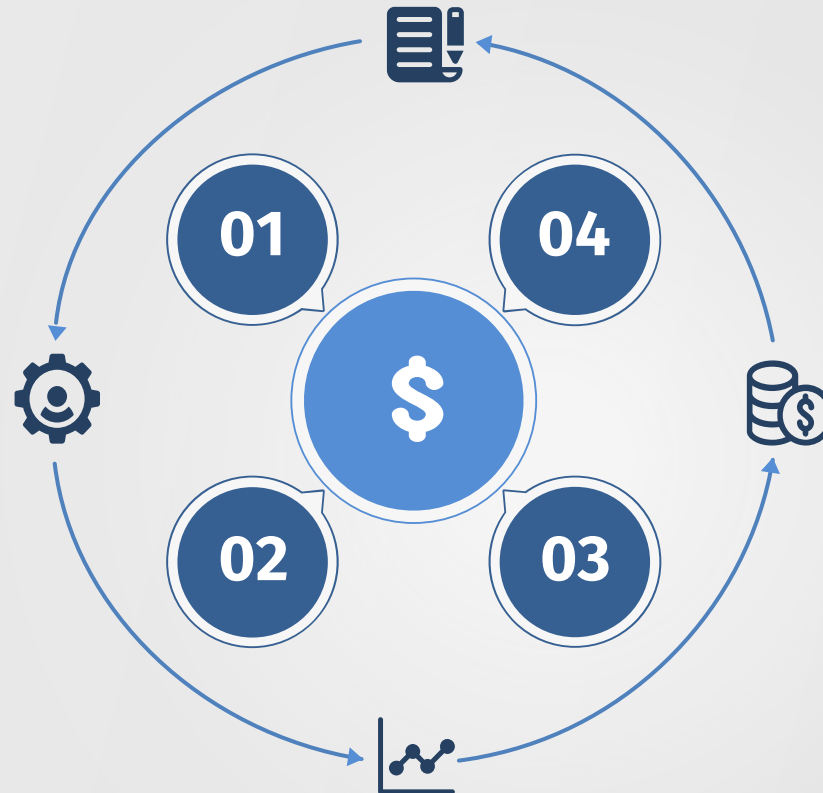
Documentación

Diagramas IDEF0, Diagrama JMS y su impacto como herramienta de diagnóstico y documentación del proceso

02

Método

Involucrar al personal de planta y a practicantes al desarrollo de estas actividades de mejora, genera mejores resultados



04

Inversión

Mínima inversión, grandes beneficios, incluso metodológicos con sostenibilidad en el tiempo.

03

Indicadores

Mejoras en la productividad dada por la mejor disponibilidad, mejor MTTR, menores bajas de proceso y mejora en la confiabilidad.



“Cualquier poder, si no se basa en la unión, es débil”

Jean de la Fontaine

X SEMINARIO DE AUTOMÁTICA

27 AL 30 DE SEPTIEMBRE

