

Equipo de Industria 4.0

INTI NOA

Agenda

- Que es Industria 4.0?
- 4° Revolución Industrial
- Tecnologías Habilitadoras
- Industria 4.0 en Argentina
- Plan de Desarrollo Productivo 4.0
- Proyecto INTI 4.0



IMPACTO De la tecnología



“Industria 4.0”



- Modelo de **industria inteligente**, en el que dispositivos y sistemas interactúan con procesos físicos, tomando **decisiones descentralizadas** en base a su capacidad de **autoorganización**.
- Los procesos, maquinarias, productos y hasta partes o piezas están **integrados en redes de información** y se comunican en tiempo real, de manera horizontal entre sí y verticalmente con clientes, usuarios y proveedores.
- El paradigma Industria 4.0 está conformado por un conjunto de **habilitadores digitales** o tecnologías específicas a los procesos de manufactura que permiten vincular el mundo físico al mundo virtual.

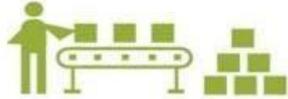
Industria 4.0 y la cuarta revolución industrial



INDUSTRIA 1.0

Energía de vapor.
Mecanización.
Telar.

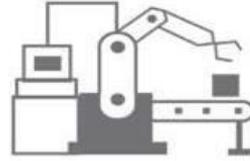
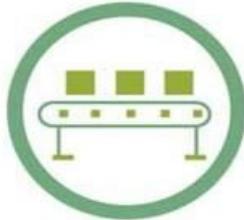
1784



INDUSTRIA 2.0

Energía eléctrica.
Producción en masa.
División del trabajo.

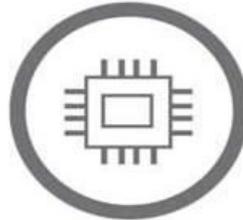
1870



INDUSTRIA 3.0

Automatización.
Electrónica.
Informática.

1969



INDUSTRIA 4.0

Transformación digital.
Sistemas ciberfísicos.
Fábrica "inteligente".

HOY





Tecnologías habilitadoras

IMPACTO 2025

(Gartner)

- + 50MM dispositivos conectados
 - +100 ZB de datos
 - + USD 4 billones (mercado)
 - industria (1200MM)
 - smart cities (900MM)
 - transporte y logística (500MM)
 - retail (400MM)
 - recursos naturales (200MM)
- (+60% en países desarrollados)

FACTORES CRÍTICOS

- despliegue del IPv6
- sustentabilidad de sensores
- estándares de interconexión
- seguridad de aplicaciones

internet industrial de las cosas (IIoT)



(TIMELINE)

- 1968** ● Primeros PLC en General Motors (Dick Morley)
- 1975** ● Primeros Sistemas de Control Distribuido (DCS) Honeywell y Yokogawa
- 1980** ● Aparición de Ethernet (Metcalfe & Boggs) Red dispositivos inteligentes
- 1999** ● MIT Auto ID Center. RFID (Kevin Ashton)
- 2002** ● Cloud computing
- 2006** ● Protocolo de Arquitectura Unificada (OPC)

HECHOS ESTILIZADOS

+2,7M robots industriales
(World Robotics 2020)

+45K robots industriales
en América Latina (2019):

- 27K en México

- 14K en Brasil

- 2,5K en Argentina (16
cada 10.000 empleados)

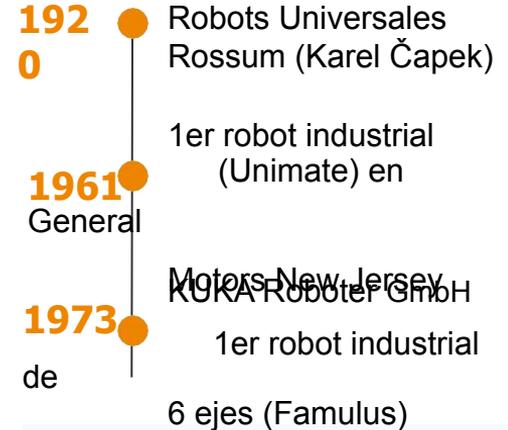
APLICACIONES

- Soldadura (arc welding & spot welding)
- Manipulación de materiales pesados y frágiles
- Pintura
- Recolección y empaquetado
- Ensamblado
- Fundición y desbardado

robótica

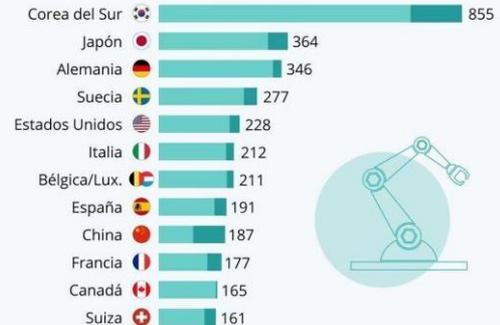


(TIMELINE)

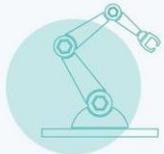


Los países más automatizados del mundo

Robots industriales instalados por cada 10.000 empleados



* Países seleccionados
Fuente: International Federation of Robotics



HECHOS ESTILIZADOS

USD 11,8B (2019) | +25%

-77% industrial

-23% desktop

VERTICALES:

-automotive

-aerospace & defense

-electronics

-health

MÉTODOS

- FDM - Fused deposition modelling (36%)
- SLS - Selective laser sintering (33%)
- Stereolithography (25%)
- Multijet/Polyjet (13%)
- Direct metal laser sintering (8%)

fabricación aditiva (impresión 3D)



(TIMELINE)

198
1

Fabricación 3D con un polímero fotoendurecible (Hideo Kodama)

199
2

3D Systems fabrica la 1ra impresora 3D tipo SLA (estereolitográfica)

199
9

Primer órgano creado en laboratorio (Instituto Wake Forest, EEUU)

2006

Primera impresora tipo SLS o de sintetización de láser selectivo

201
1

Primer avión no tripulado impreso 3D (Universidad de Southampton)

Mercado global IA (2019)
USD 39,9MM (+44%)

Contribución al crecimiento
económico global (PWC)
14% en 2030:

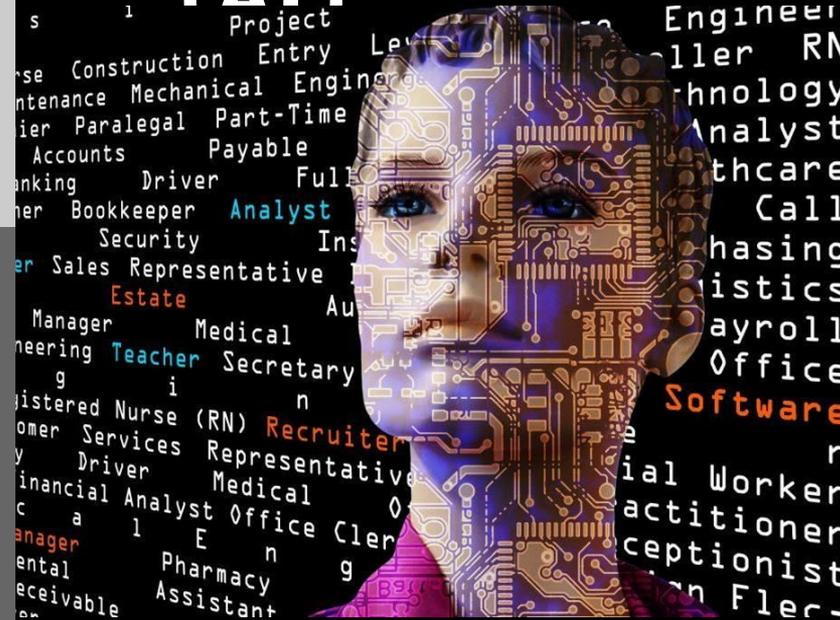
- 26% PIB de China
- 15% PIB de EEUU
- 5% reducción de emisiones
de efecto invernadero

Machine Learning apps:

- motores de búsqueda
- diagnóstico médico
- detección de fraude
- mercado de valores
- clasificación de ADN
- juegos y robótica
- reconocimiento del habla
y del lenguaje escrito

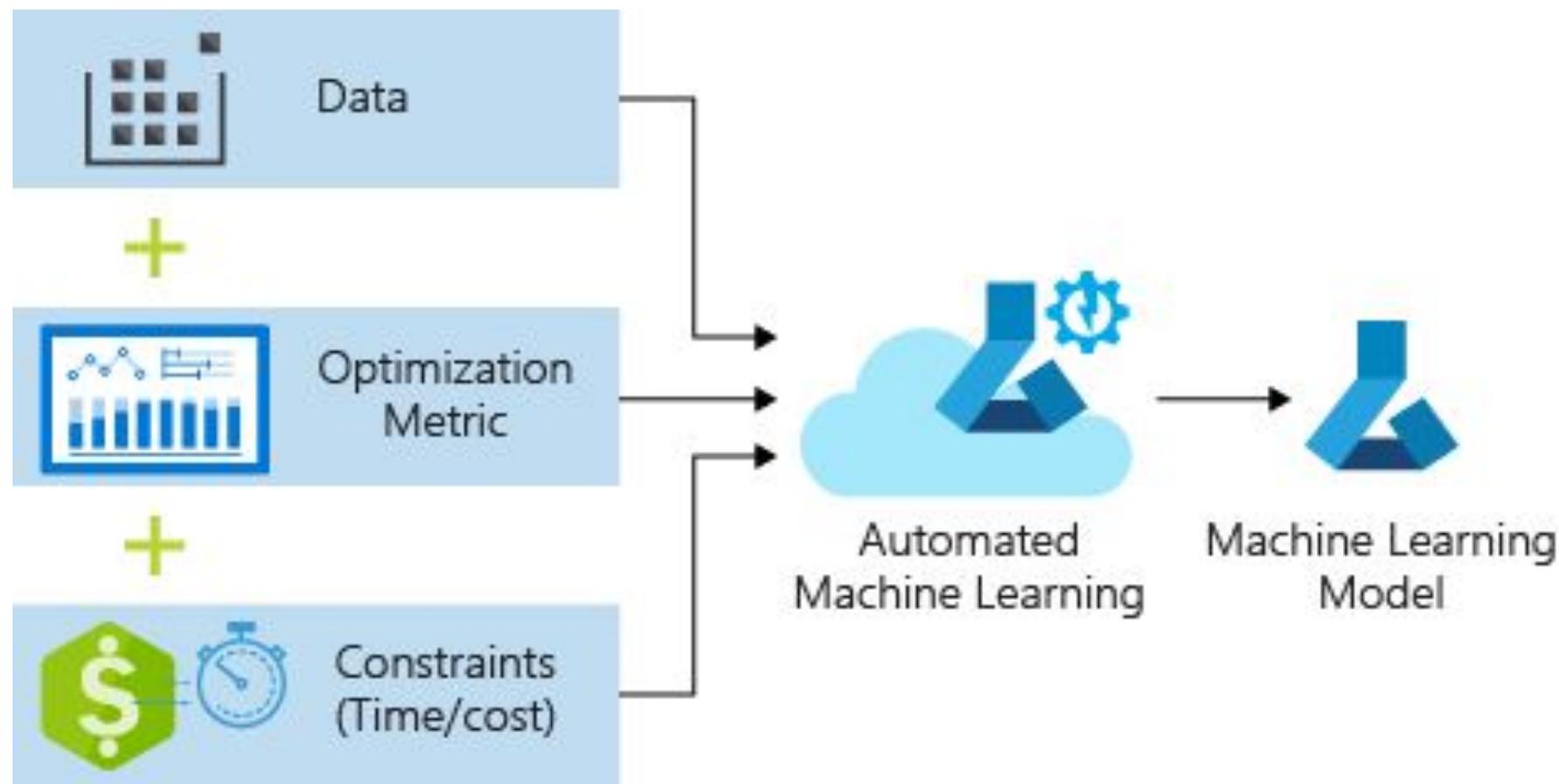
inteligencia artificial

(AI)



(TIMELINE)

- 1956 ● Dartmouth (McCarthy, Minsky y Shannon)
- 1958 ● LISP (McCarthy) procesamiento simbólico
- 1986 ● Redes neuronales (McClelland, Rumelhart)
- 1988 ● Lenguajes orientados a objetos
- 1997 ● Gari Kasparov pierde ante Deep Blue
- 2009 ● Sistemas inteligentes para niños autistas
- 2011 ● Watson (IBM) vence al campeón de Jeopardy
- 2017 ● Alpha Go (Deep Mind) derrota a Lee Seedong
- 2019 ● Google presenta el primer Doodle con IA



HECHOS ESTILIZADOS

Mercado Cloud (2019)
+280MM (+19%)

IaaS (Gartner 2019):

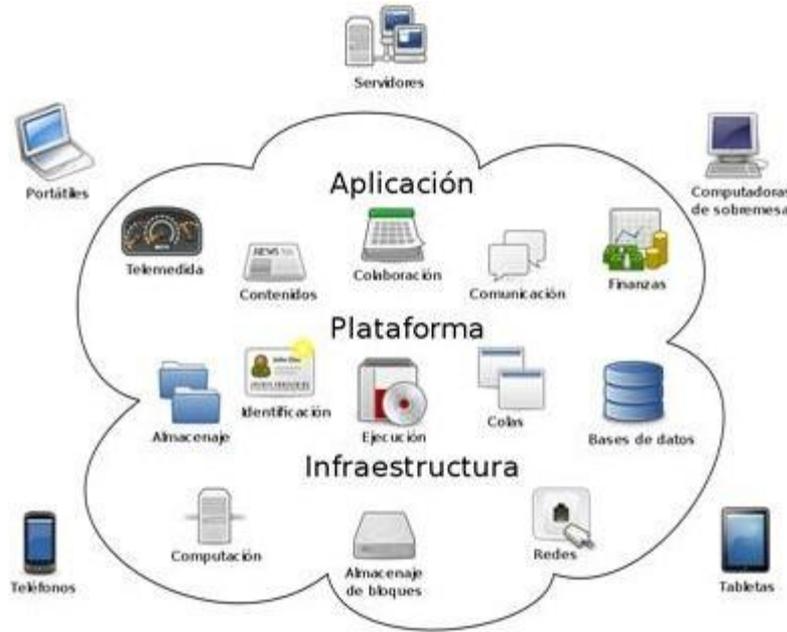
- Amazon 49%
- Microsoft 13%
- Alibaba 5%
- Google 3%

48% data corporativa en cloud (2019)

MÉTODOS DE ENTREGA

- SaaS | **software** como servicio
- PaaS | **plataforma** como servicio
- IaaS | **infraestructura** como servicio

cloud computing



(TIMELINE)

- 1960** ● “Red de computadoras intergaláctica” (Licklider)
- 1962** ● Computación como servicio público (McCarthy)
- 2002** ● Amazon Web Services
- 2006** ● “Fábricas de información” en revista Wired (George Gilder)
- 2009** ● Google Cloud Services, Amazon AWS, Microsoft Azure, Alibaba Cloud

HECHOS ESTILIZADO S

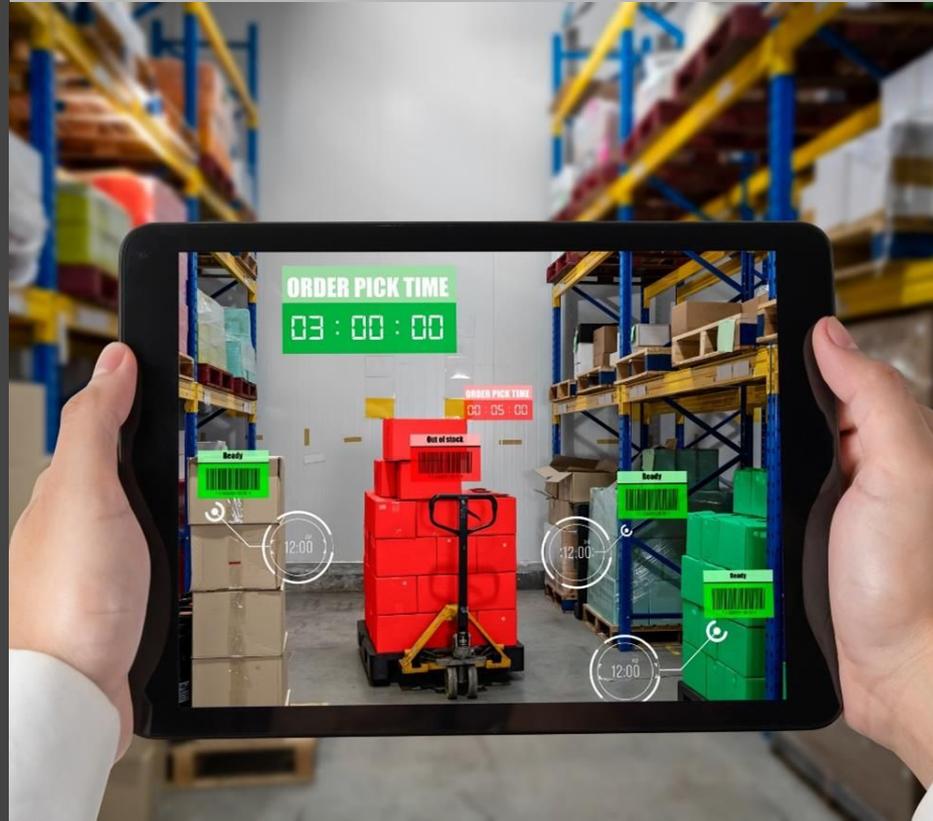
Ingresos globales por servicios y dispositivos AR (Morgan Stanley):

- USD 54 MM (2018)
- USD 118MM (2020)

Campos de aplicación:

- videojuegos & entretenimiento
- educación
- experiencias de marca
- medicina

realidad aumentada



(TIMELINE)

- 1962** ● “Sensorama” (Heiling)
- Casco de realidad virtual (Sutherland)
- 1973** ● “Videoplace” (1er gran desarrollo en AR)
- 1974** ● Tom Caudell acuña el término AR en Boeing
- 1992** ● Microsoft lanza Kinect para la Xbox 360
- 2010** ● Google lanza Google Glasses
- 2012** ● Sony lanza The Playroom para PS4
- 2013** ● Microsoft lanza HoloLens
- 2015** ● Niantic crea Pokemon Go (45M usuarios)
- 2016** ●



Industria 4.0 en Argentina

• Industria 4.0

¿ Qué es ?



Pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing)

Dr. Joseph Harrington años 70

CASA (Asociación de Sistemas Automáticos)

El llamado **Nivel de Planificación**, se enmarca en el campo de la planificación de la producción, con la utilización de los MRP (Material Requirements Planning), MRPII (Manufacturing Resources Planning), y más recientemente los **ERP (Enterprise Resources Planning)**.

El **Nivel de Control** se centra en el campo de sistemas de control para los elementos de planta.

Y en el **Nivel de Ejecución** situado entre los dos niveles anteriores encontramos un software compuesto por un conjunto de sistemas y métodos, que trabajan conjuntamente para llevar a cabo la producción: los **MES**.



Transformación digital.
Sistemas ciberfísicos.
Fábrica "inteligente".

- El primer nivel o "nivel de campo" incluye los dispositivos físicos presentes en la industria, como los actuadores y sensores.
- El segundo nivel o "nivel de control" incluye los dispositivos controladores como ordenadores, PLCs, PIDs, etc
- El "nivel de supervisión" (tercer nivel) corresponde a los sistemas de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA).
- En un nivel superior o "nivel de planificación" se encuentran los sistemas de ejecución de la producción (MES).
- La cúspide de la pirámide ("nivel de gestión") la componen los sistemas de gestión integral de la empresa (ERP).

TECNOLOGÍAS

Controladores programables
Sistemas de identificación
Procesos continuos
Motores eléctricos
Manipulación
Neumática
Sensores
M.E.S.
Vacío

Comunicaciones industriales
Control de movimiento
Cuadros eléctricos
Visión artificial
SCADA/HMI
Hidráulica
Robótica
E.R.P.

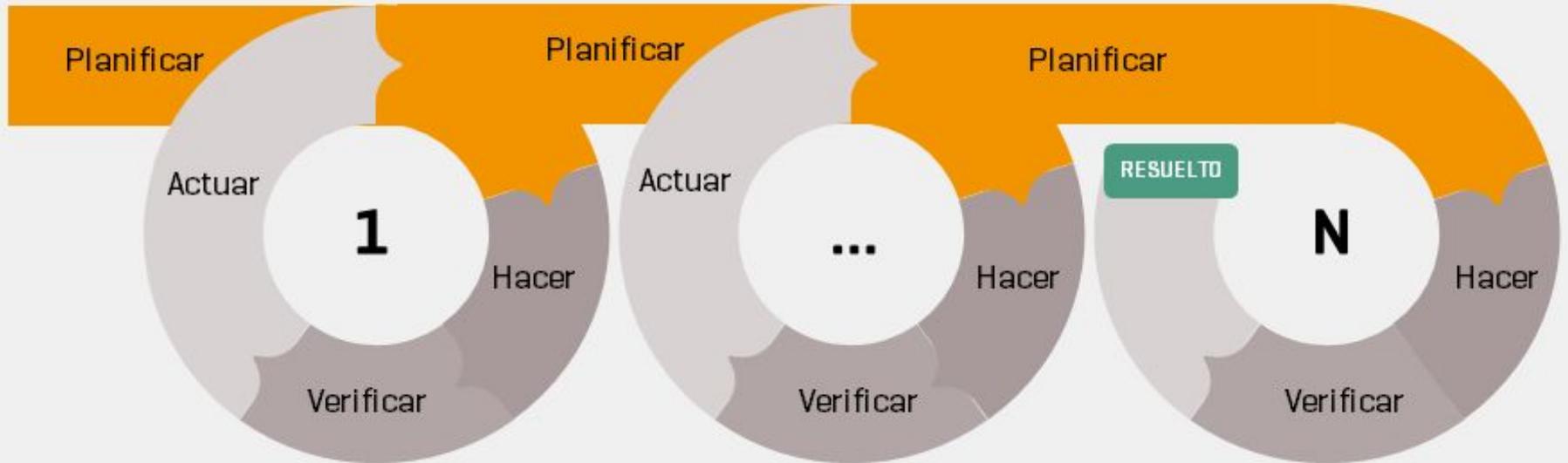


ISA 95

Kaizen

https://www.youtube.com/watch?v=REKuuJopQ_o&ab_channel=JapanVideoTopics-Espa%C3%B1ol

PDCA Ciclo de la mejora





**K
A
I
Z
E
N**

Flujograma

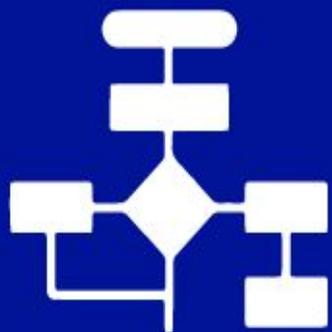


Diagrama de Pareto



Diagrama de Ishikawa



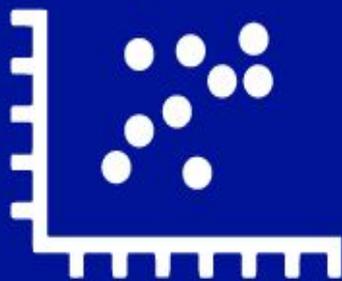
Hojas de Control



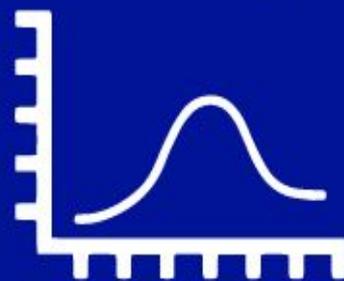
Histograma



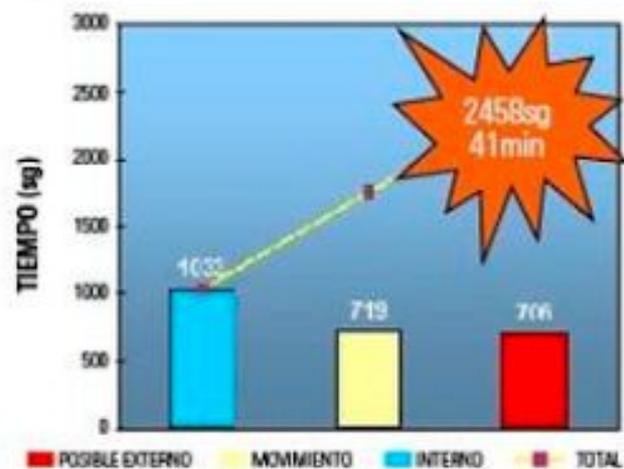
Diagrama de Dispersión



Control Estadístico de Procesos (CEP)



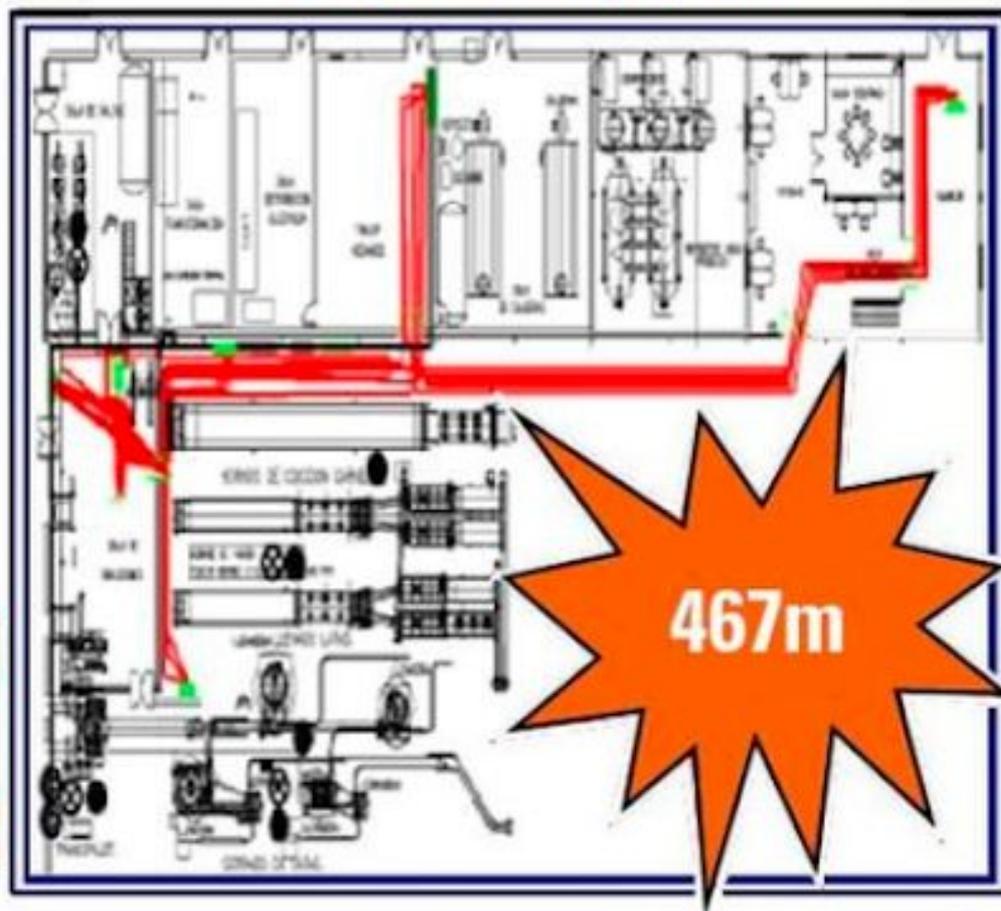
2. ESTADO ACTUAL



Distribución de los tiempos

Cambio de manibales	Movimientos	Limpieza	Esperas
1033sg 42%	719sg 29%	319sg 13%	186sg 8%

Diagrama de spaghetti



AGREGA VALOR

La actividad del proceso

SI

NO

ES NECESARIA

SI

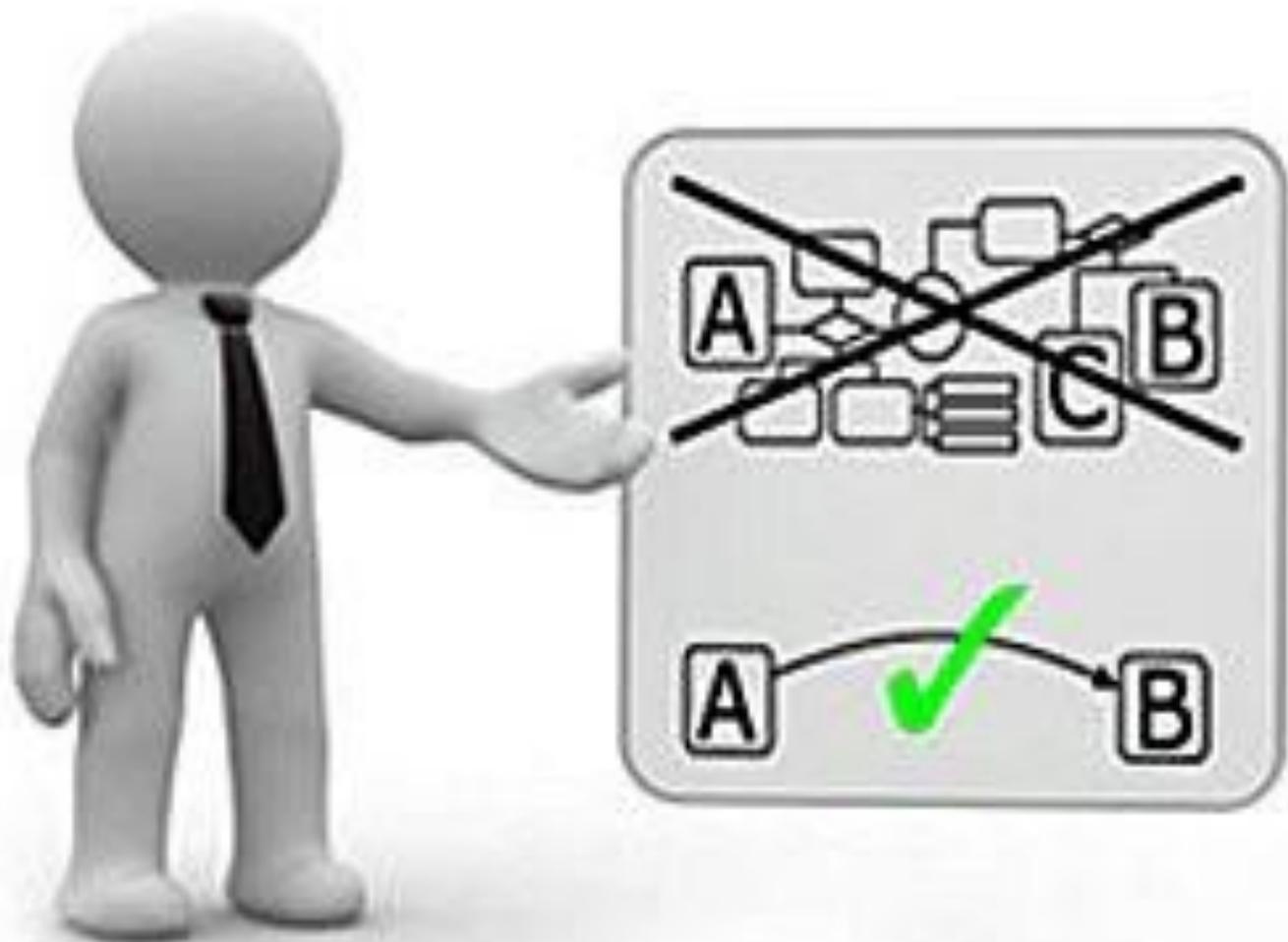
Maximizar

Minimizar

NO

Crear necesidad
en el cliente

ELIMINAR





Prensado de Tableros

1 Colocación del material

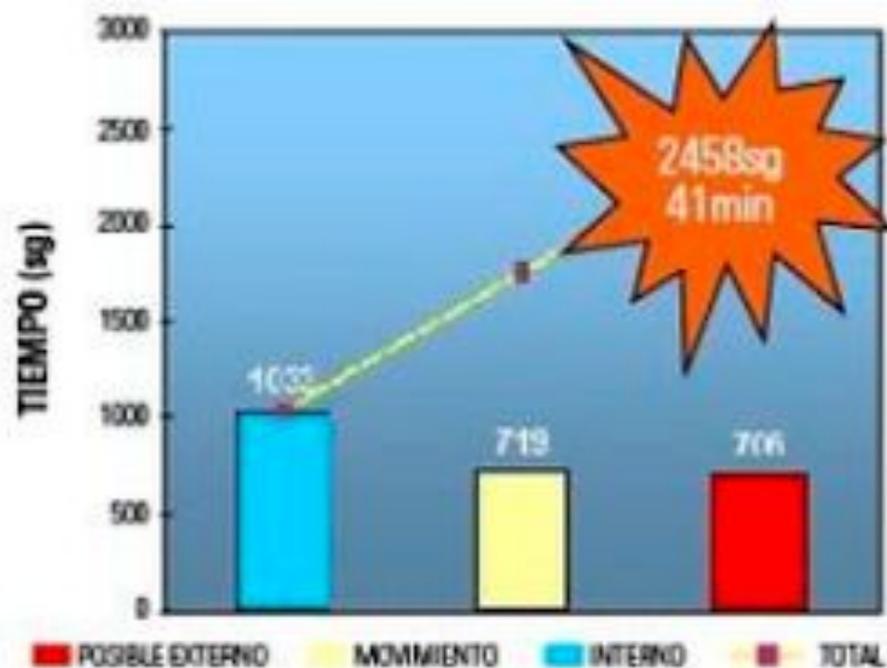
2 Adhesivo

3 Prensado

4 Retirado

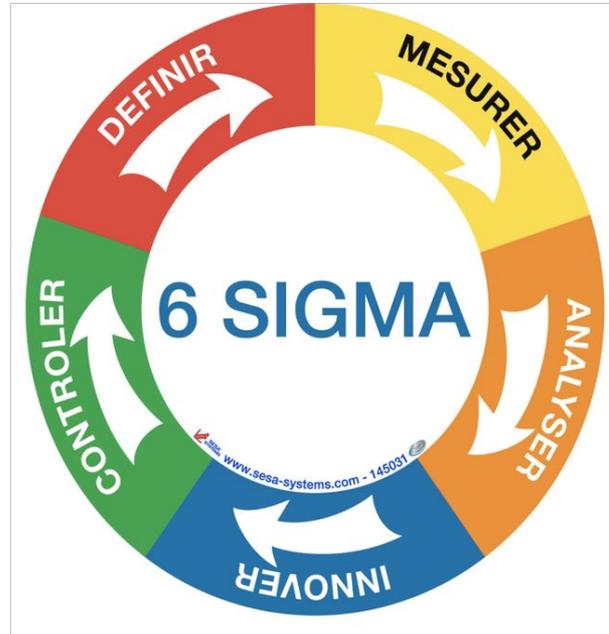
5 Fuera de Servicio

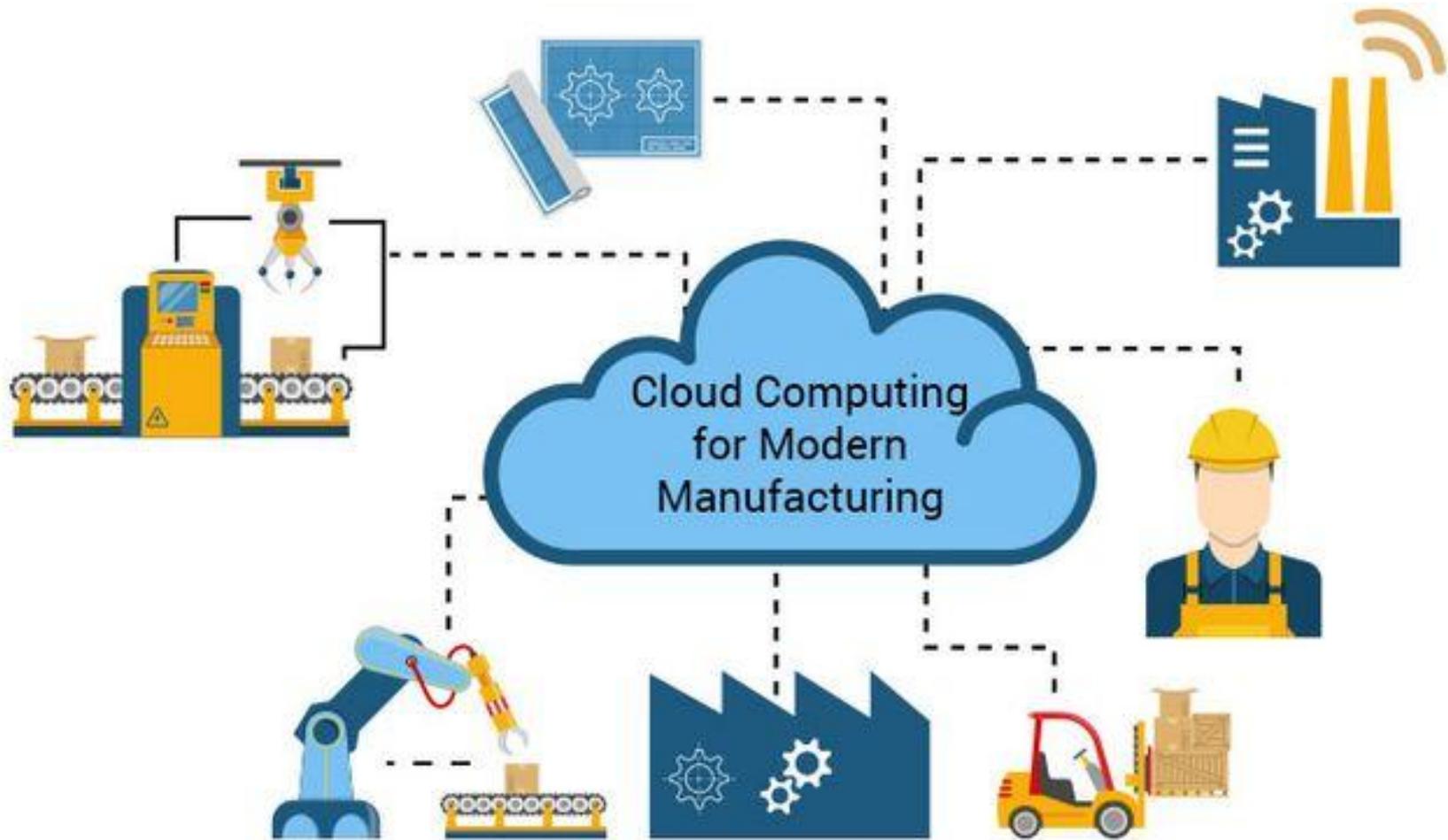
2. ESTADO ACTUAL



Distribución de los tiempos

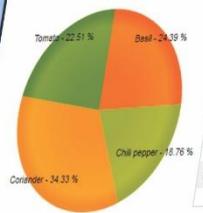
Condición de usuarios	Movimientos	Limpieza	Esperas
1033sg 42%	719sg 29%	706sg 27%	158sg 6%







Crop segmentation



Sector agronomy state

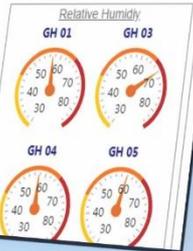
Sector ↑	Crop	Area
b1	Chili pepper	100
b2	Tomato	80
b3	Basil	70
ein1	Conander	183
n1	Basil	60
n2	Tomato	40

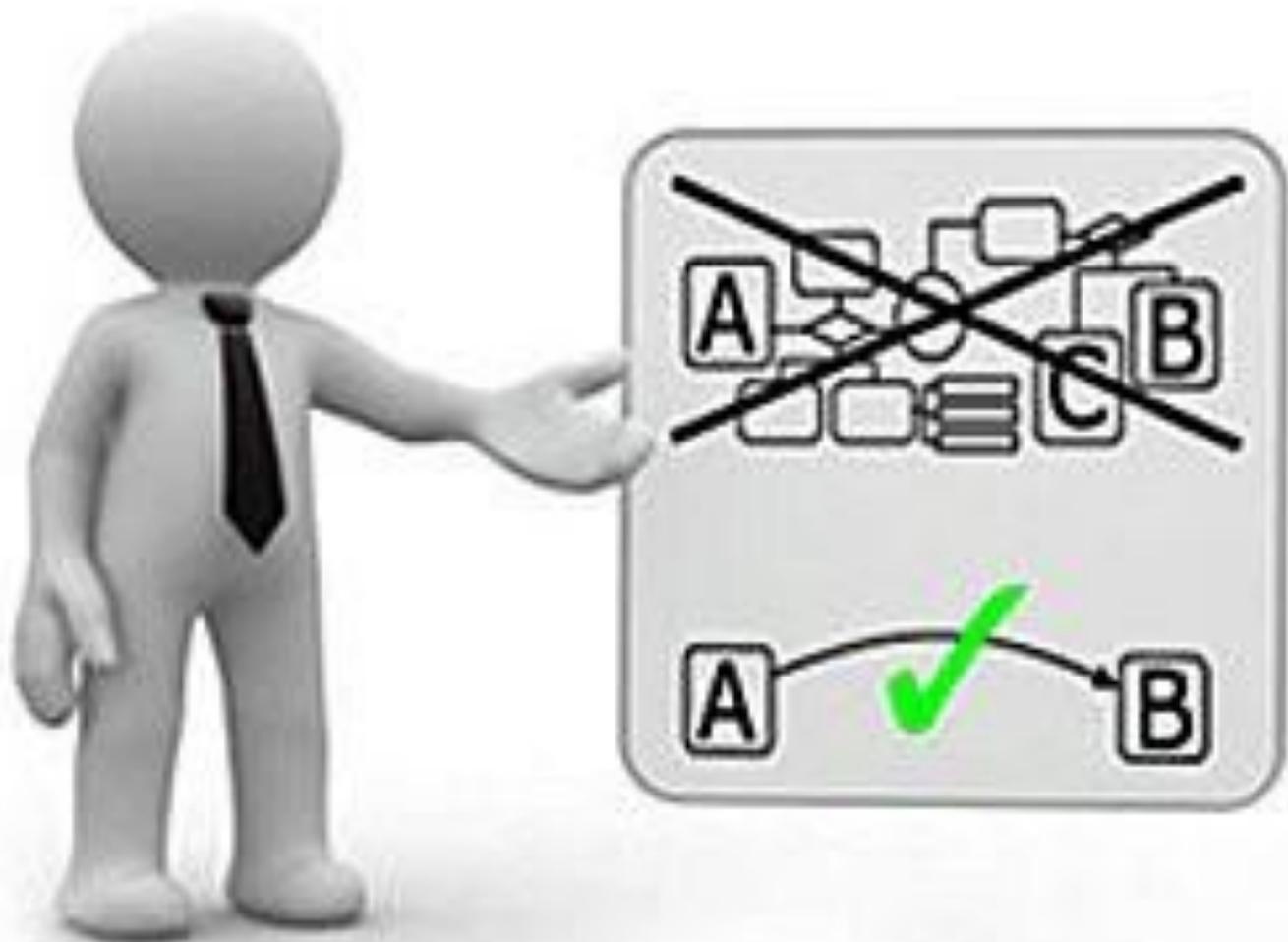
Show full map Hide map

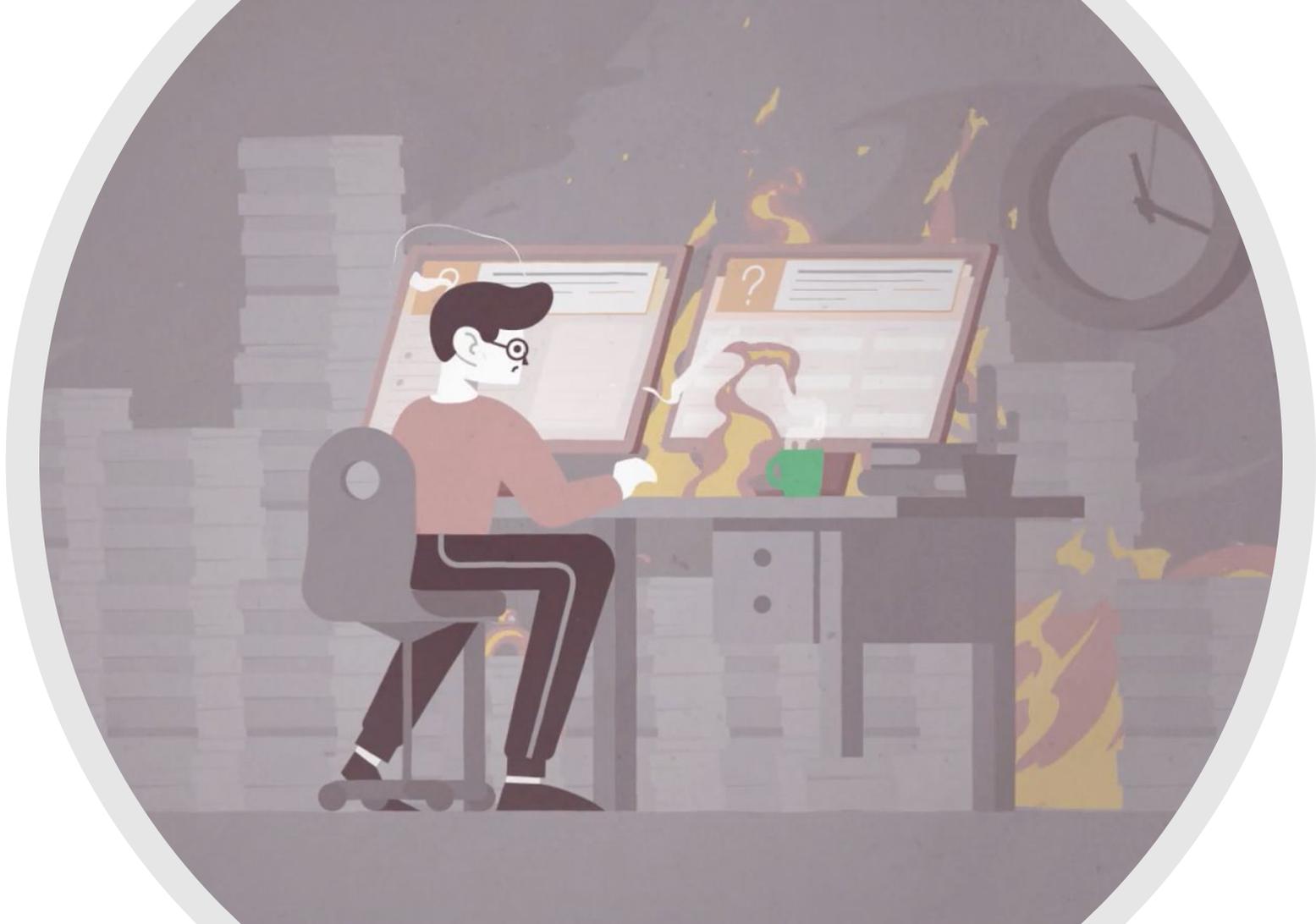
Map Satellite

Plot details

Name: ein yahav
Area: 183
Polygon area: 184.18 ha
Block: Israel
Farmer: Guinea grower
Irrigation method:





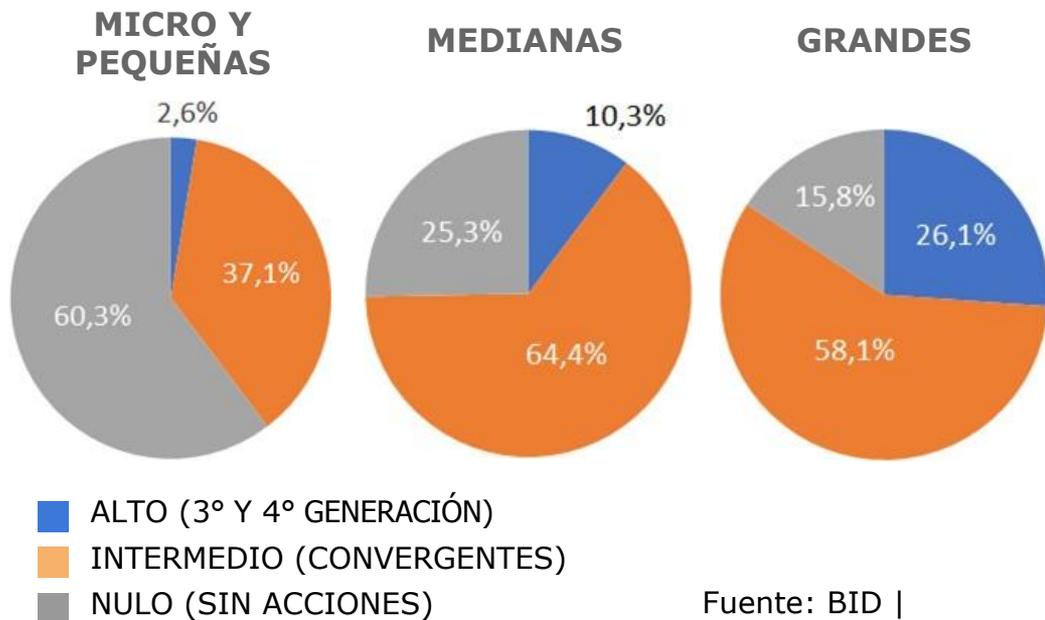


EJEMPLO

Industria 4.0 en Argentina

Adopción de tecnologías 4.0 en la industria manufacturera

Nivel de adopción por tipo de empresa



Fuente: BID |
UIA (2019)

Principales obstáculos

INTERNOS

- Visión a largo plazo
- Incertidumbre sobre beneficios
- Resistencia al cambio
- Conocimiento sobre tecnología
- Personal capacitado

ENTORNO

- Acceso al financiamiento
- Acceso a recursos especializados
- Inestabilidad macroeconómica
- Oferta de soluciones 4.0
- Infraestructura

Plan de Desarrollo Productivo 4.0

Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación



01. SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN

Difusión y formación en tecnologías 4.0 y sus aplicaciones. Generación de competencias en el entramado productivo.



03. APOYO A LA INVERSIÓN

Financiamiento para la adopción de tecnologías 4.0 a través de aportes no reembolsables y el acceso a créditos con bonificación de tasas



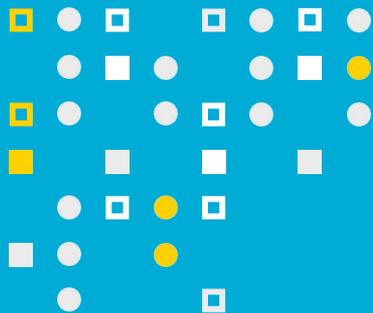
02. ASISTENCIA TÉCNICA

Herramientas de diagnóstico y asistencia técnica para la implementación de soluciones digitales y tecnologías Kaizen 4.0 en la industria.



04. INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL

Creación y fortalecimiento de espacios institucionales que gestionen procesos y brinden servicios de asistencia para la adopción del paradigma 4.0



MUCHAS GRACIAS

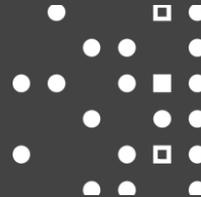


Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

INTI



Ministerio de
Desarrollo Productivo
Argentina



 INTIArg

 @INTIArgentina

 INTI

www.inti.gob.ar

consulta@inti.gob.ar

0800 444 4004

 @intiargentina

 canlainti

Development has historically been associated with industrialization

Per cápita GDP growth of selected industrializing economies (1700-2010)

The Maddison Project (2014) Jutta Bolt, Jan Van Zanden

