



Aplicaciones Digitales:

Características y beneficios de proyectos emblemáticos

Mirada aplicada



UC DAVIS
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Martin Hilbert (Prof; Dr; PhD)
Chair DE Computational Social Science
Dpt. Communication; DataLab; GG Computer Science
www.MartinHilbert.net | hilbert@UCDavis.edu

3 Charlas sobre el camino hacia nuestro algoritmo maestro

Charla 1: Estrategias Digitales

La necesidad de la gestión de la digitalización y algoritmificación

¿Por qué?

Charla 2: Aplicaciones Digitales

Características y beneficios de proyectos emblemáticos

¿Cómo?

Charla 3: Perspectivas Digitales

Los desafíos resultantes: ¿a dónde vamos?

¿A dónde?

3 Charlas sobre el camino hacia nuestro algoritmo maestro

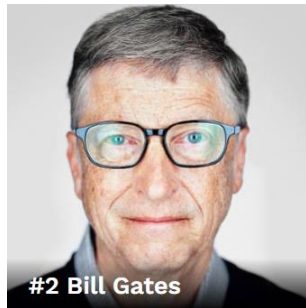
Charla 1: Estrategias Digitales

La necesidad de la gestión de la digitalización y algoritmificación

¿Por qué?

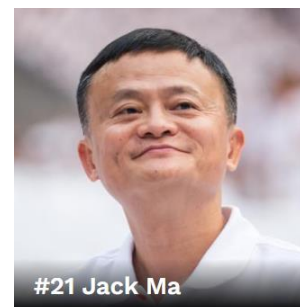
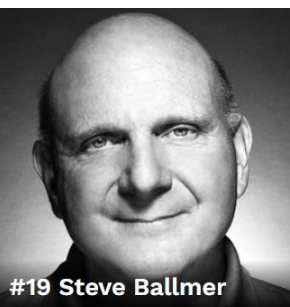
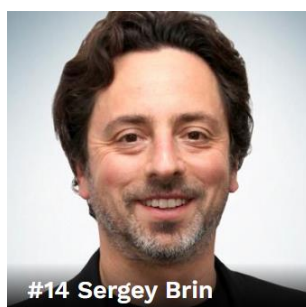
1. ¡El tren de la **innovación digital** ya se fue!
2. Ya evoluciona en su segunda ola: información => **conocimiento**
3. Las recetas de conocimiento se formalizan con **algoritmos**
4. La **algoritmificación** apunta a encontrar la mejor receta de hacer las cosas (con I.A. y gemelos digitales)
5. El **algoritmo maestro** infunde constantemente todo tipo de procesos con conocimiento sobre cómo hacer las cosas de manera más productiva, segura y humana.

1- ¡Este tren ya se fue!



Top 10 digital individuals

net worth 2019 =
= \$634 billion



2018

Rank	Brand
 #1	Apple
 #2	Google
 #3	Microsoft
 #4	Facebook
 #5	Amazon

2021

Rank	Brand
 #1	Apple
 #2	Google
 #3	Microsoft
 #4	Amazon
 #5	Facebook

<https://www.forbes.com/the-worlds-most-valuable-brands>

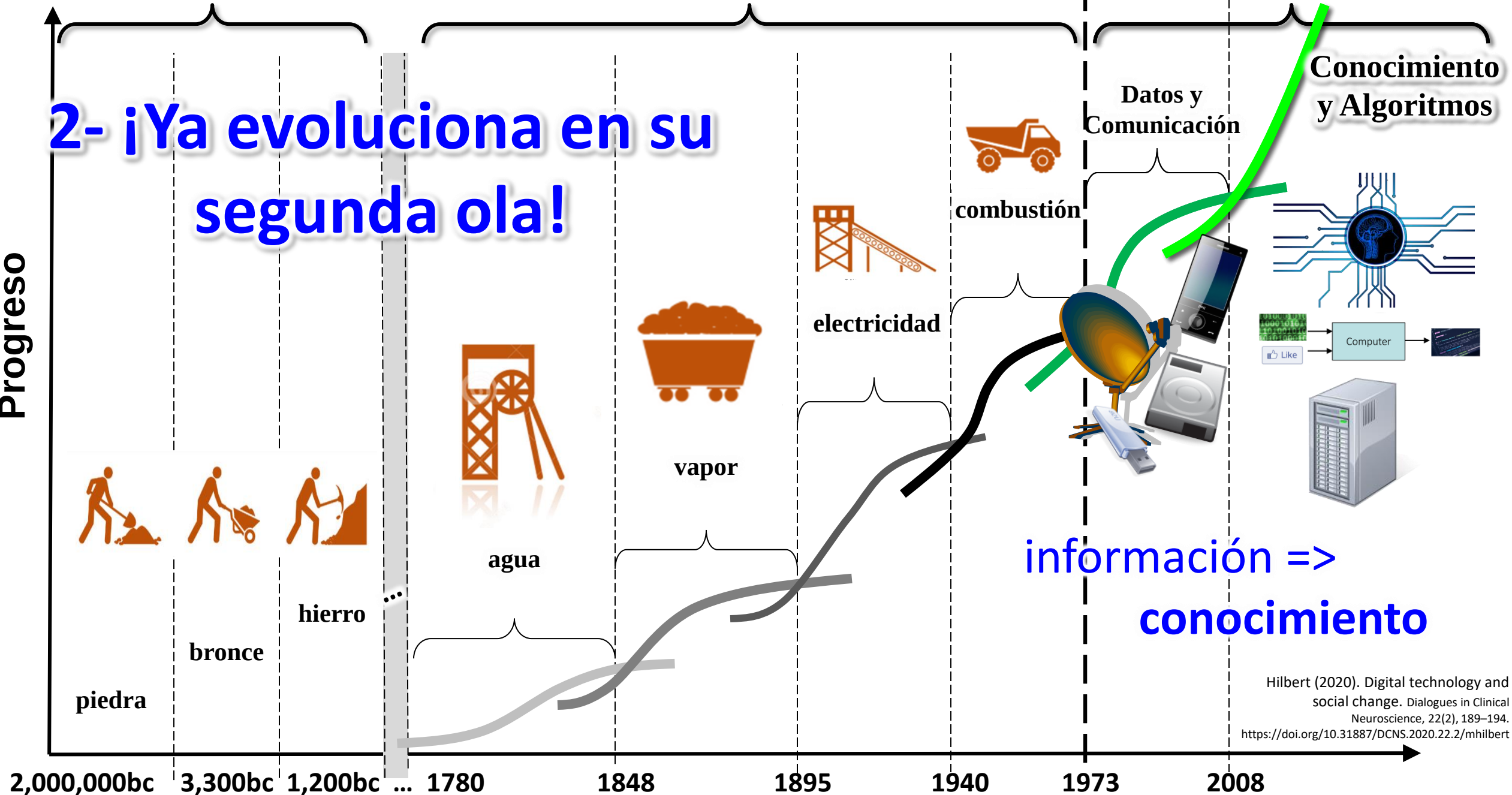
transformando material

transformando energía

transformando información

2- ¡Ya evoluciona en su segunda ola!

Progreso



Hilbert (2020). Digital technology and social change. Dialogues in Clinical Neuroscience, 22(2), 189–194.
<https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/mhilbert>

Desde

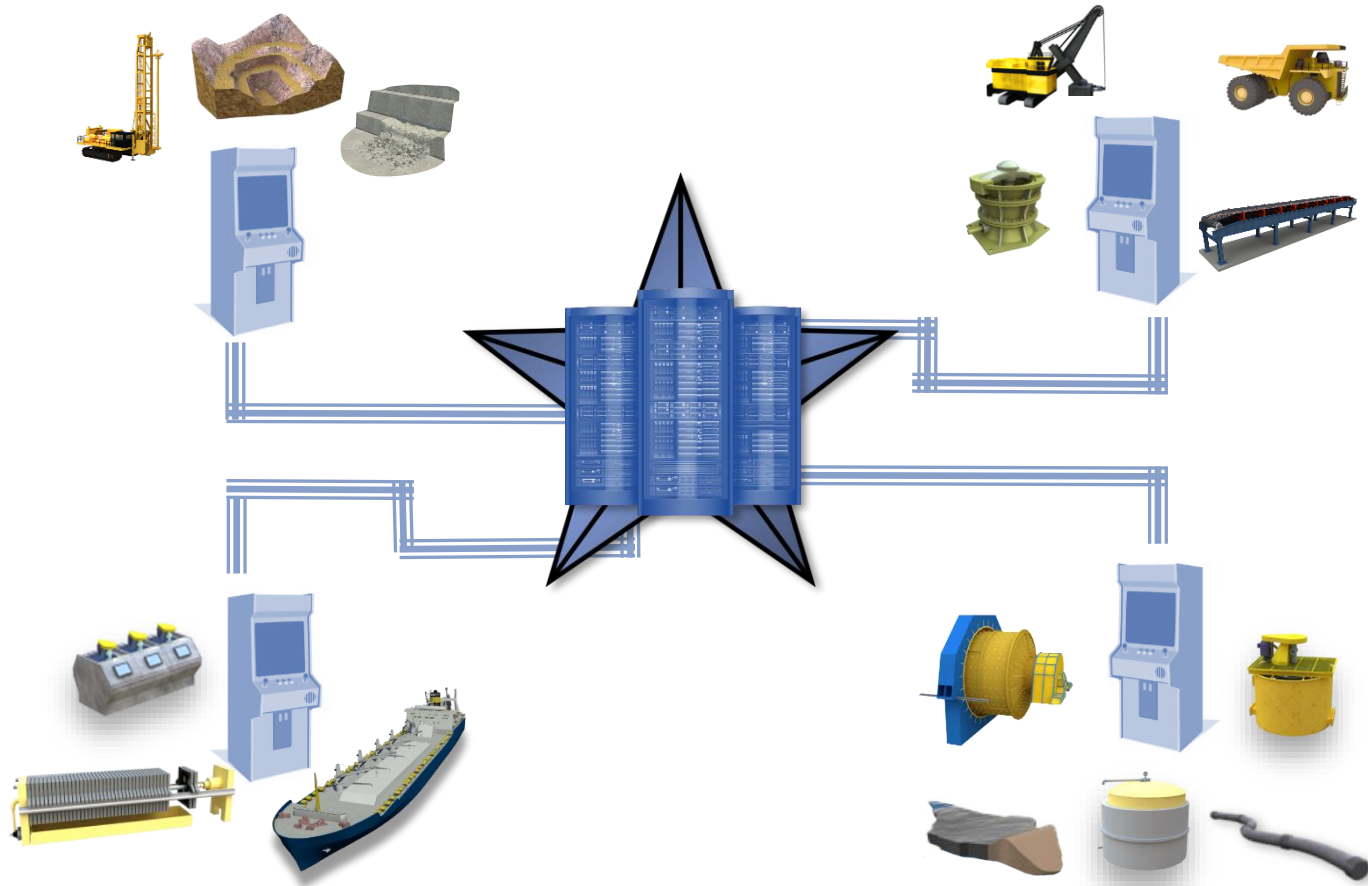
CMDIC

Compañía Minera Doña Inés ... de Collahuasi

pasando por

CMDI²C

Compañía Minera Doña Inés de la **Información** de Collahuasi



2- información =>
conocimiento

Desde

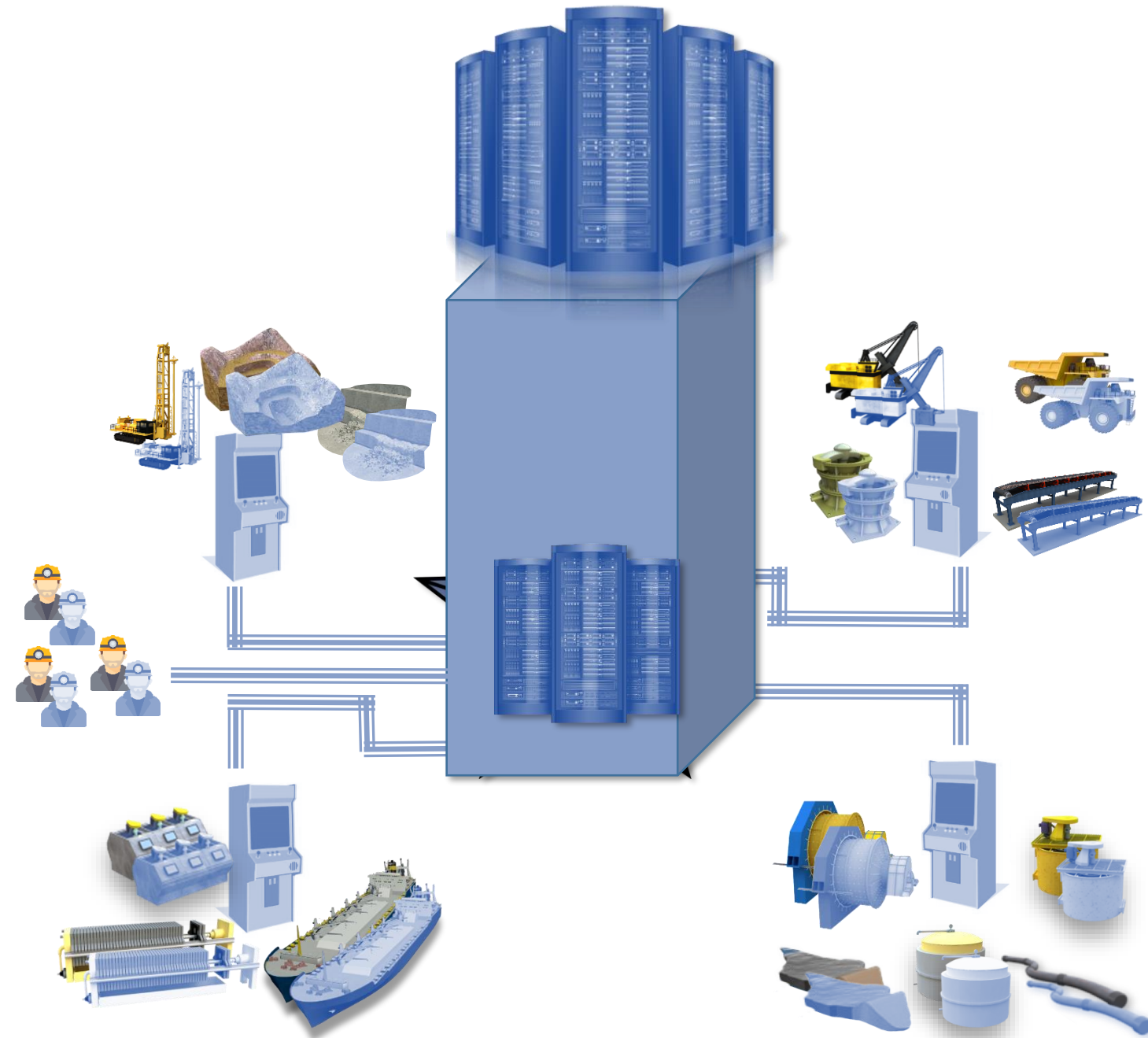
CMDIC

Compañía Minera Doña Inés ... de Collahuasi

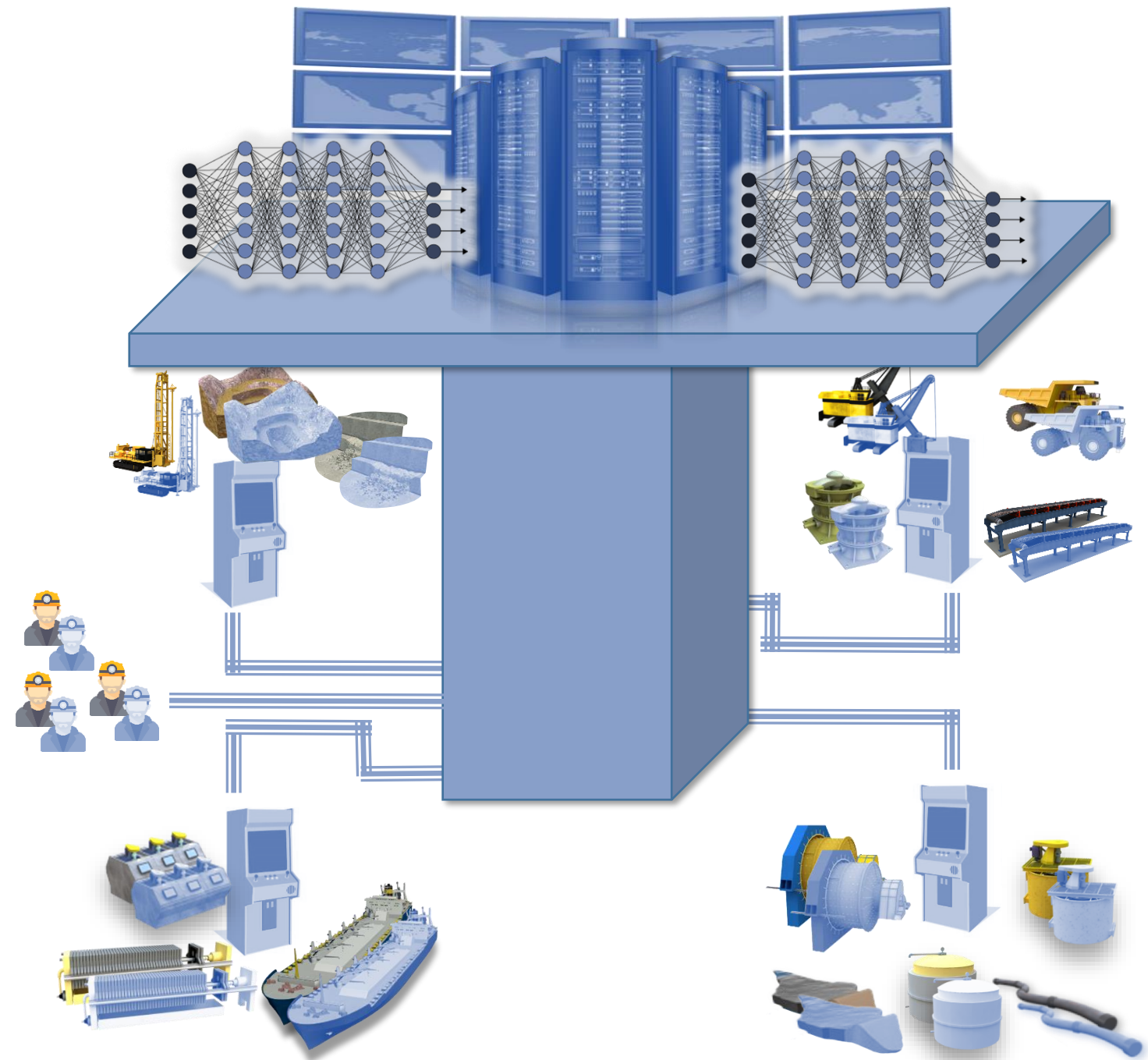
pasando por

CMDI²C

Compañía Minera Doña Inés de la **Información** de Collahuasi



2- información =>
conocimiento



Desde

CMDIC

Compañía Minera Doña Inés ... de Collahuasi

pasando por

CMDI²C

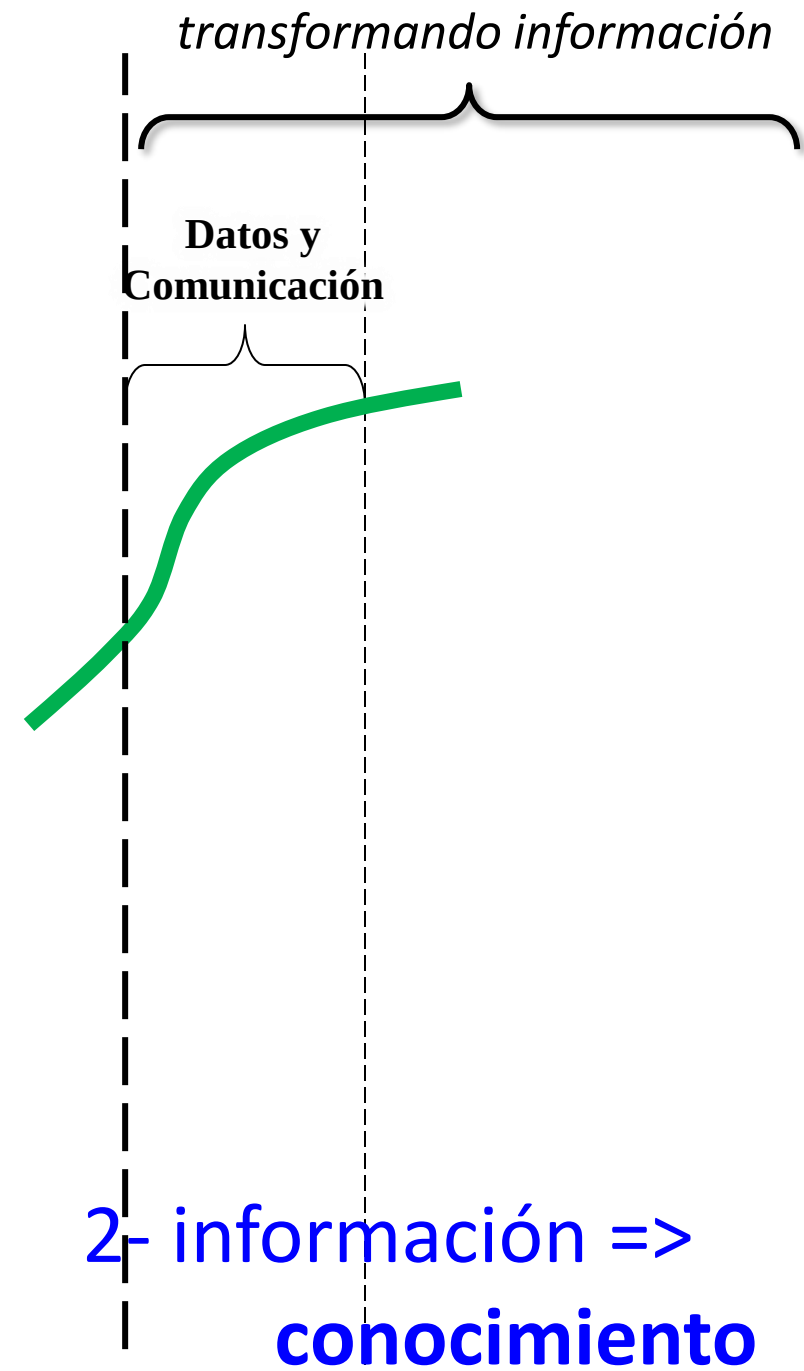
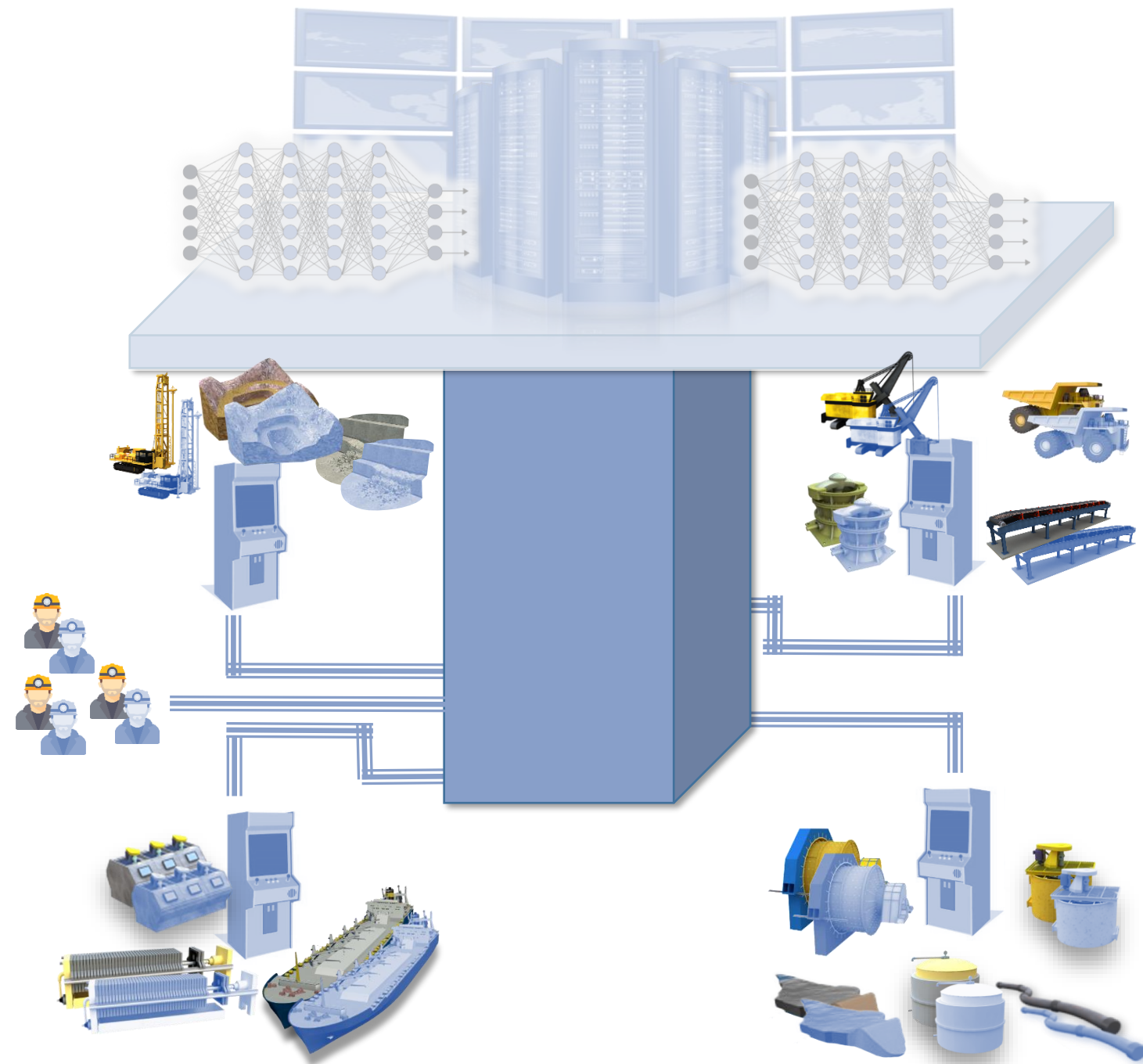
Compañía Minera Doña Inés de la **Información** de Collahuasi

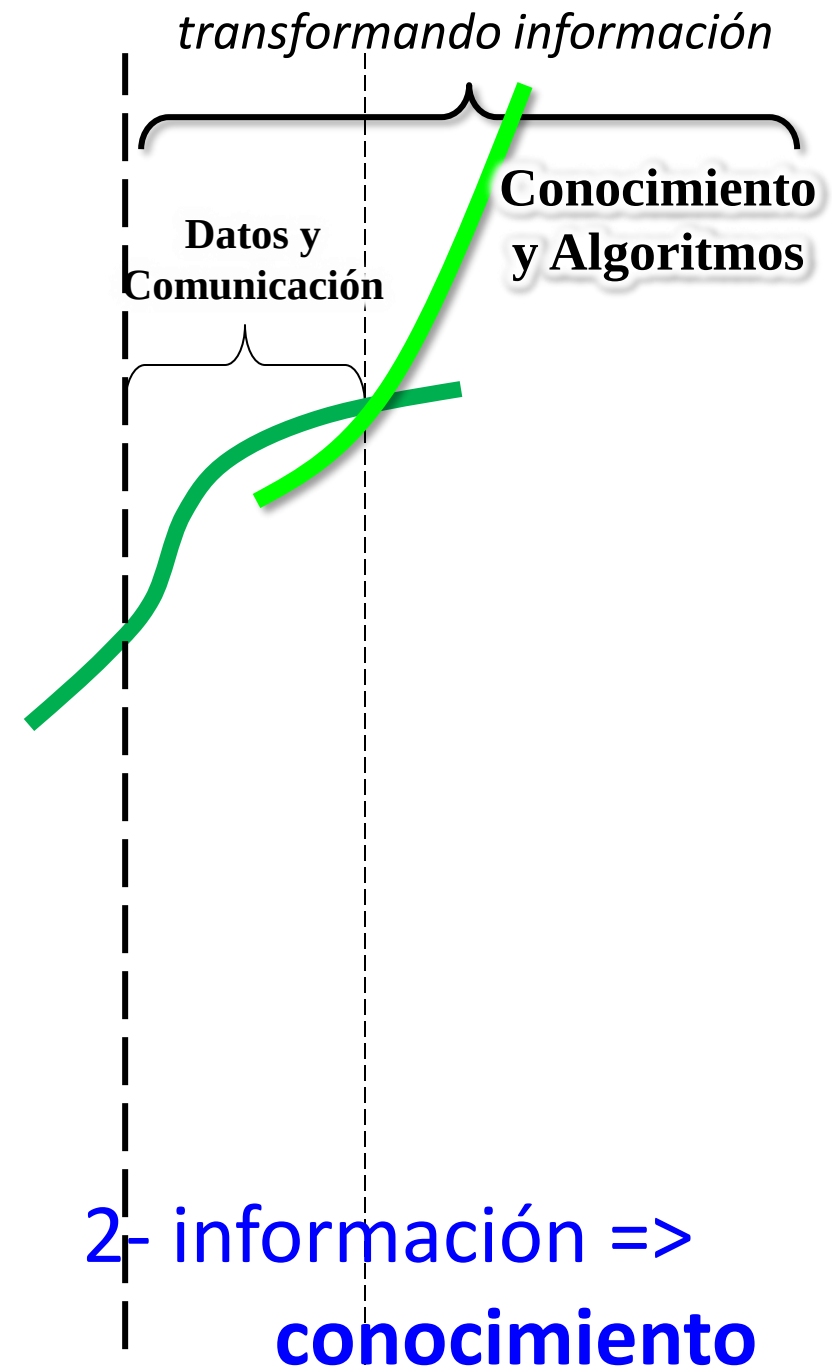
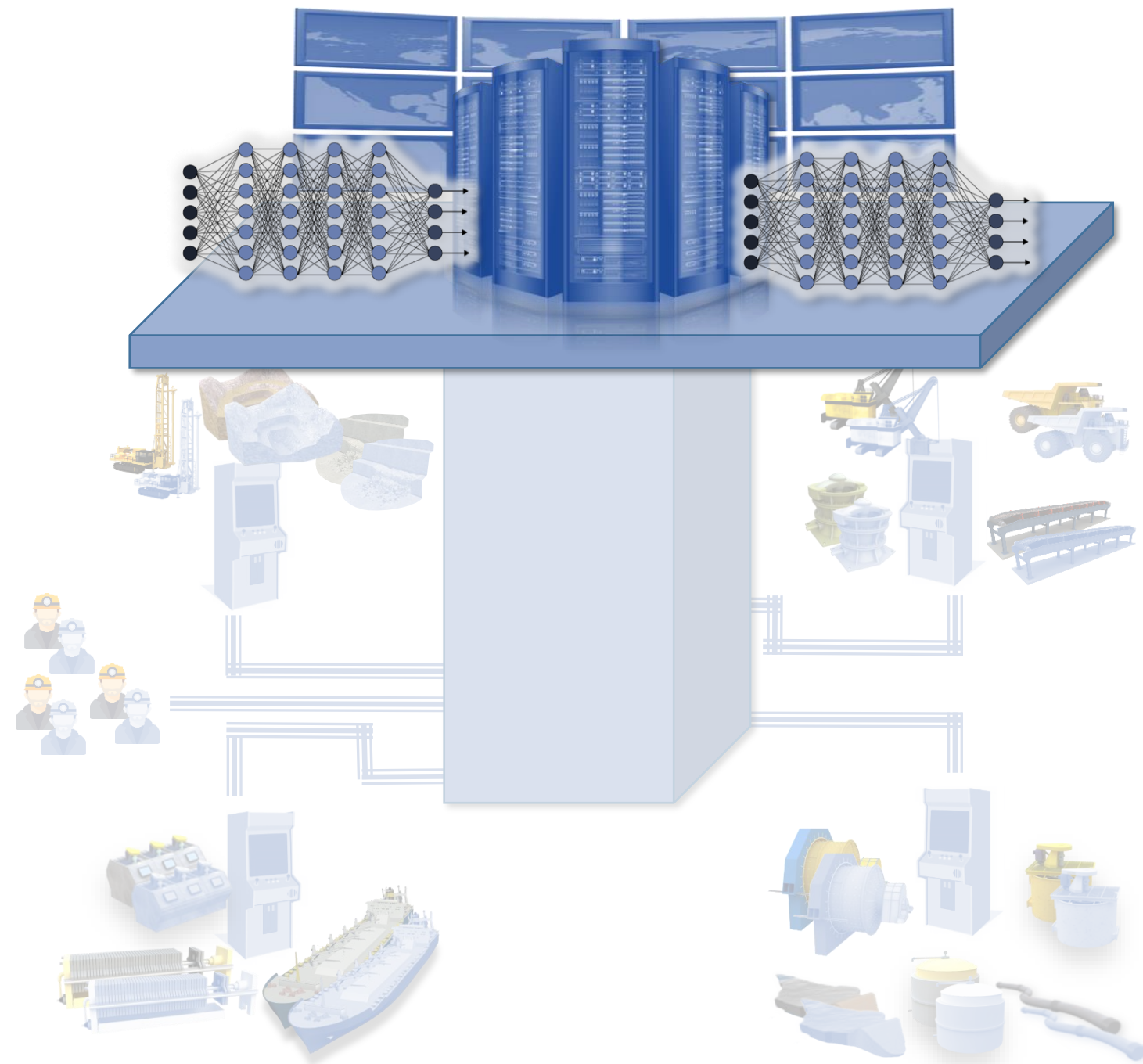
hacia

CMDIC²

Compañía Minera Doña Inés del **Conocimiento** de Collahuasi

2- información =>
conocimiento





~~El algoritmo maestro~~

IROC Vs. Algoritmo Maestro



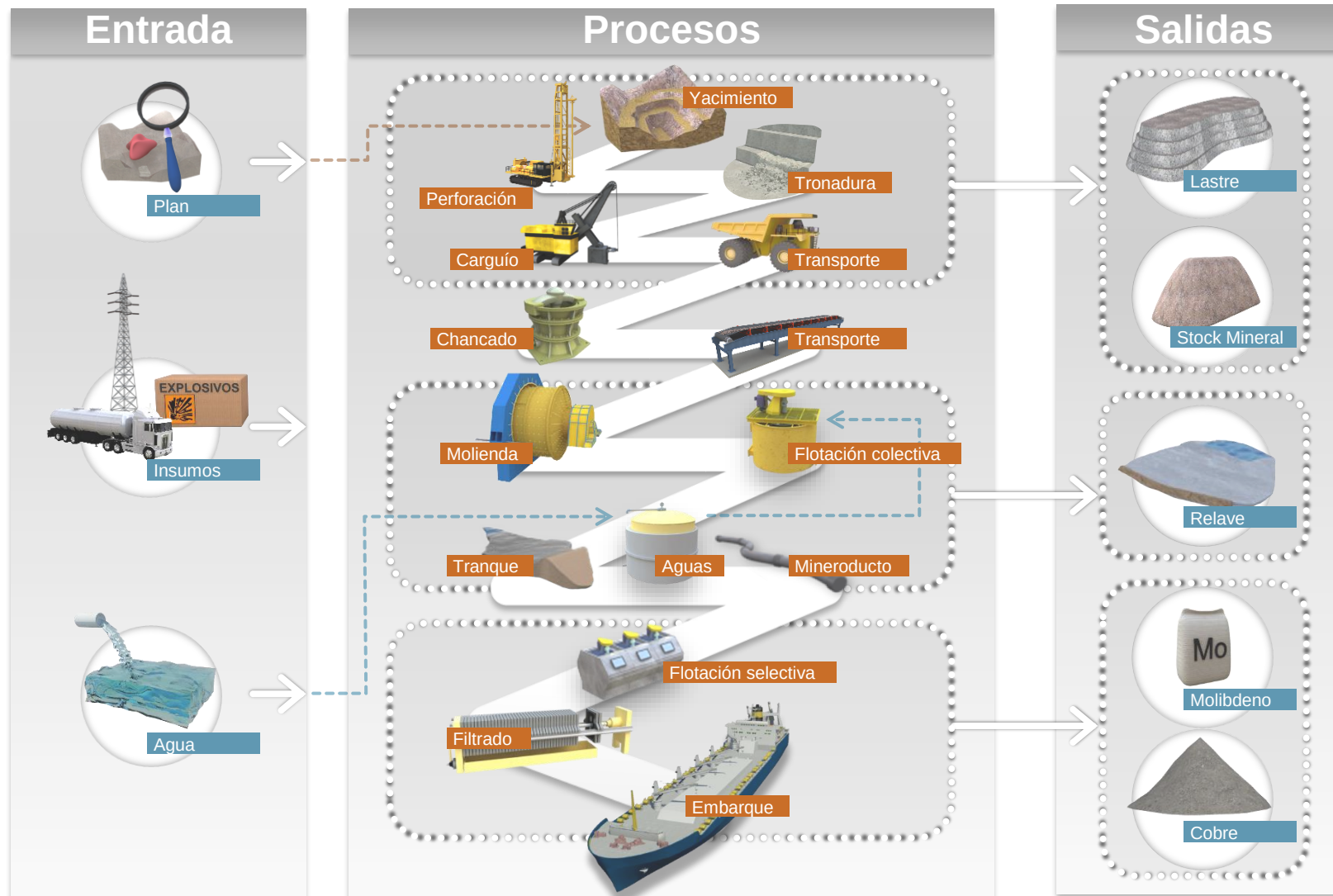
NO:

control remoto jerárquico

PERO:

procesos imbuidos de conocimiento

La mina: un super algoritmo



La algoritmificación apunta a encontrar la mejor receta de hacer las cosas (con I.A. y gemelos digitales)



Data



Output



Algorithm



$$(2 + 3) * 4 = ?$$



?



?



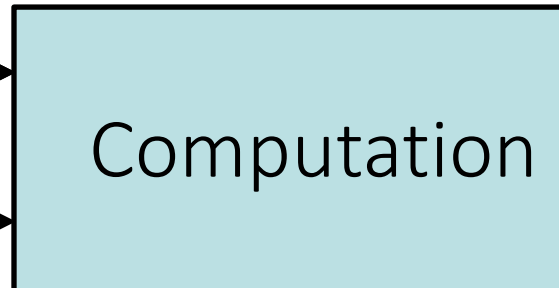
=



$$2 \text{ ? } 3 \text{ ? } 4 = 20$$



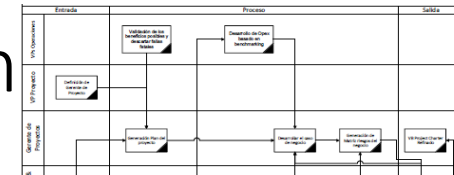
Data

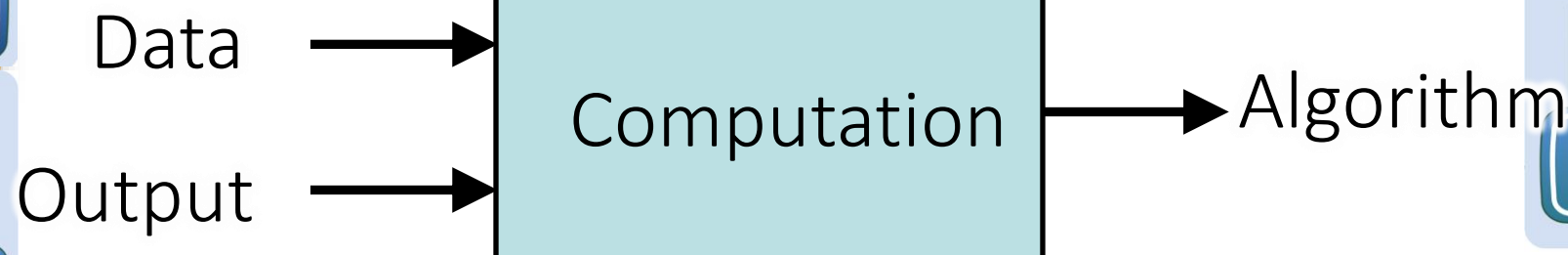


Algorithm

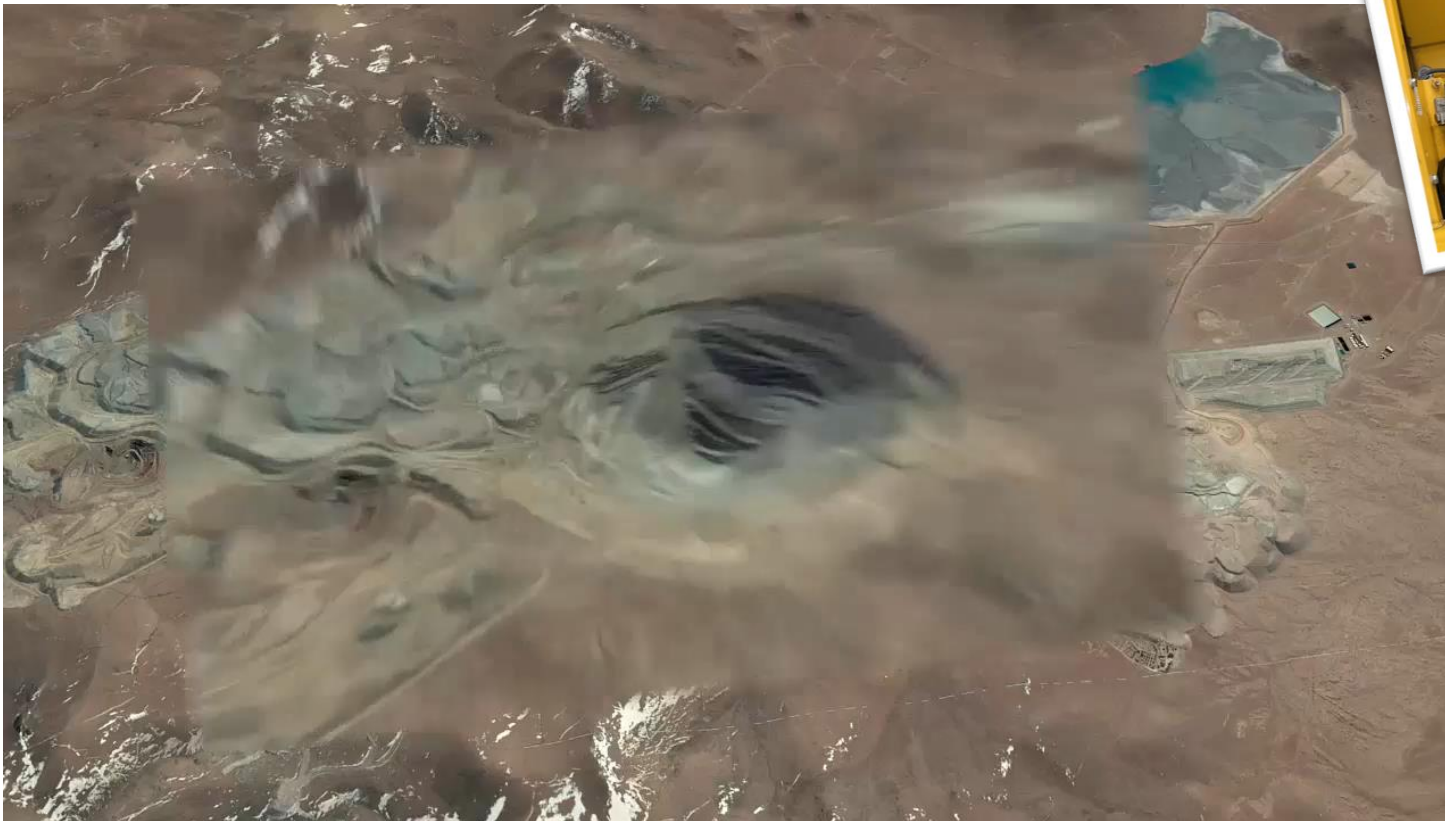


Output



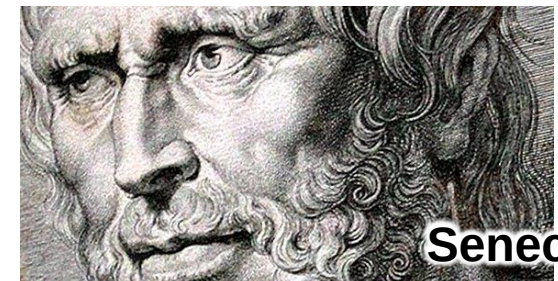


**El algoritmo maestro infunde
constantemente todo tipo de procesos con
conocimiento sobre cómo hacer las cosas de
manera más productiva, segura y humana.**



***"Ignoranti, quem portum petat,
nullus suus ventus est"***

(Si uno no sabe a qué puerto está
navegando, no hay viento favorable)



Seneca

3 Charlas sobre el camino hacia nuestro algoritmo maestro

Charla 1: Estrategias Digitales

La necesidad de la gestión de la digitalización y algoritmificación

Mirada estrategia

Charla 2: Aplicaciones Digitales

Características y beneficios de proyectos emblemáticos

Mirada aplicada

Charla 3: Perspectivas Digitales

Los desafíos resultantes: ¿a dónde vamos?

Mirada con perspectiva

Destrucción creativa de recetas laborales

1- Trabajadores están en el negocio de “hacer las cosas”

2- Algoritmos digitales también. Lo hacen a través de la convergencia entre:

- Comunicación**
- Almacenamiento**
- Computación**

3- La Algoritmificación humano-digital reduce la incertidumbre, la incidentabilidad, y la homogenización

+ *productivo* + *seguro* + *humano*

Destrucción creativa de recetas laborales

1- Trabajadores están en el negocio de “hacer las cosas”

2- Algoritmos digitales también. Lo hacen a través de la convergencia entre:

- Comunicación
- Almacenamiento
- Computación

3- La Algoritmificación humano-digital reduce la incertidumbre, la incidentabilidad, y la homogenización
+ productivo + seguro + humano

¿Tomarán las máquinas "tu trabajo"?

INSIDER
CIO
FROM IDG

OPINION
Will AI really replace all our jobs?
The robots are indeed coming. But should we really be

Will AI Revolution Lead to Mass Unemployment?

BY JOHN BARNETT

Business.com / Technology / Last Modified: April 24, 2017

SHARE THIS

BBC Home News Sport Weather Shop More

capital

Technology **Careers**

How long will it take for your job to be automated?

© Getty Images

We're often told that machines one day will do our jobs - but when, exactly, is that likely to happen?

Menu **Explore** **Follow** **share this**

INVERSE INNOVATION

There's a 5% Chance A.I. Leads to Extinction-Level Disaster
Time to start paying attention?

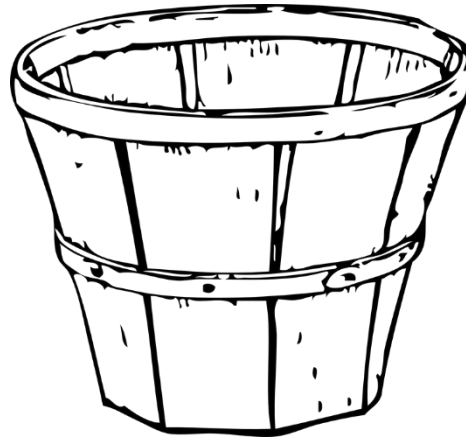
Robots with Guns: The Rise of Autonomous Weapons Systems
Weapons systems of the future will be capable of waging war without human intervention; the question is, should we let them?
By David Emery

theguardian
become a supporter
news / opinion / sport / arts / life
world / europe / US / americas / asia / australia / middle east / africa / more

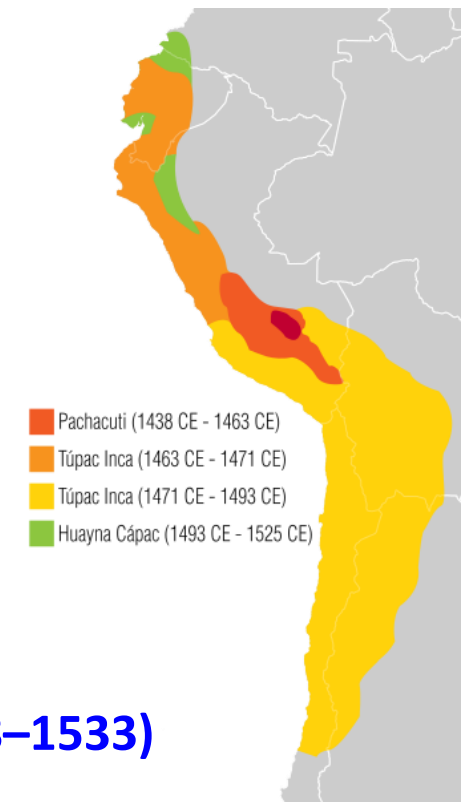
Musk, Wozniak and Hawking urge ban on warfare AI and autonomous weapons
More than 1,000 experts and leading robotics researchers have signed a letter warning of military artificial intelligence



Barays jemer/khmer (+/-800-1400 A.D.)



Acueductos incas (+/-1438–1533)



***“La civilización avanza al ampliar
el número de operaciones
importantes que podemos
realizar sin pensar en ellas.”***

Hayek (1945) The Use of Knowledge in Society. AER.

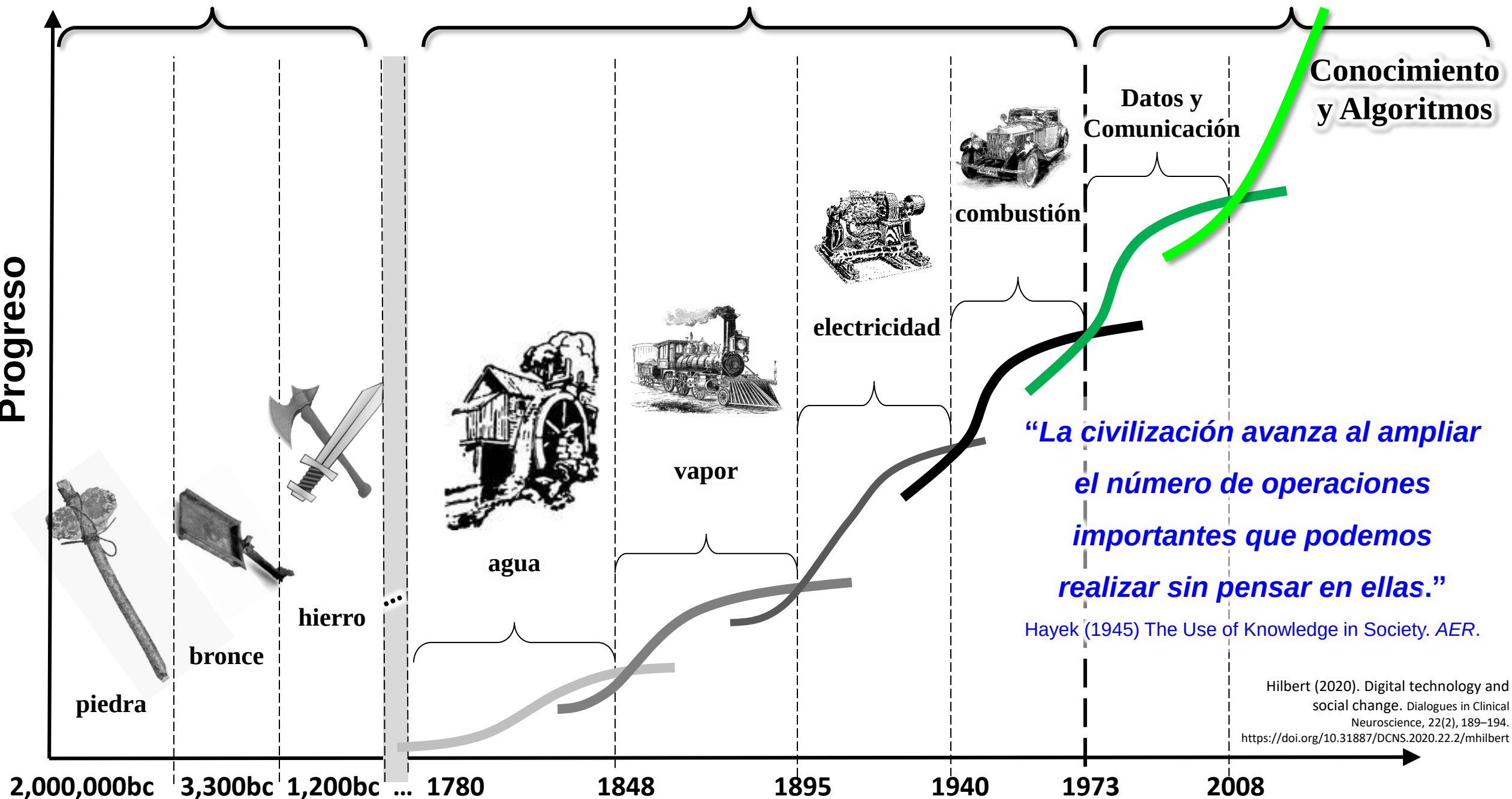


Progreso

transformando material

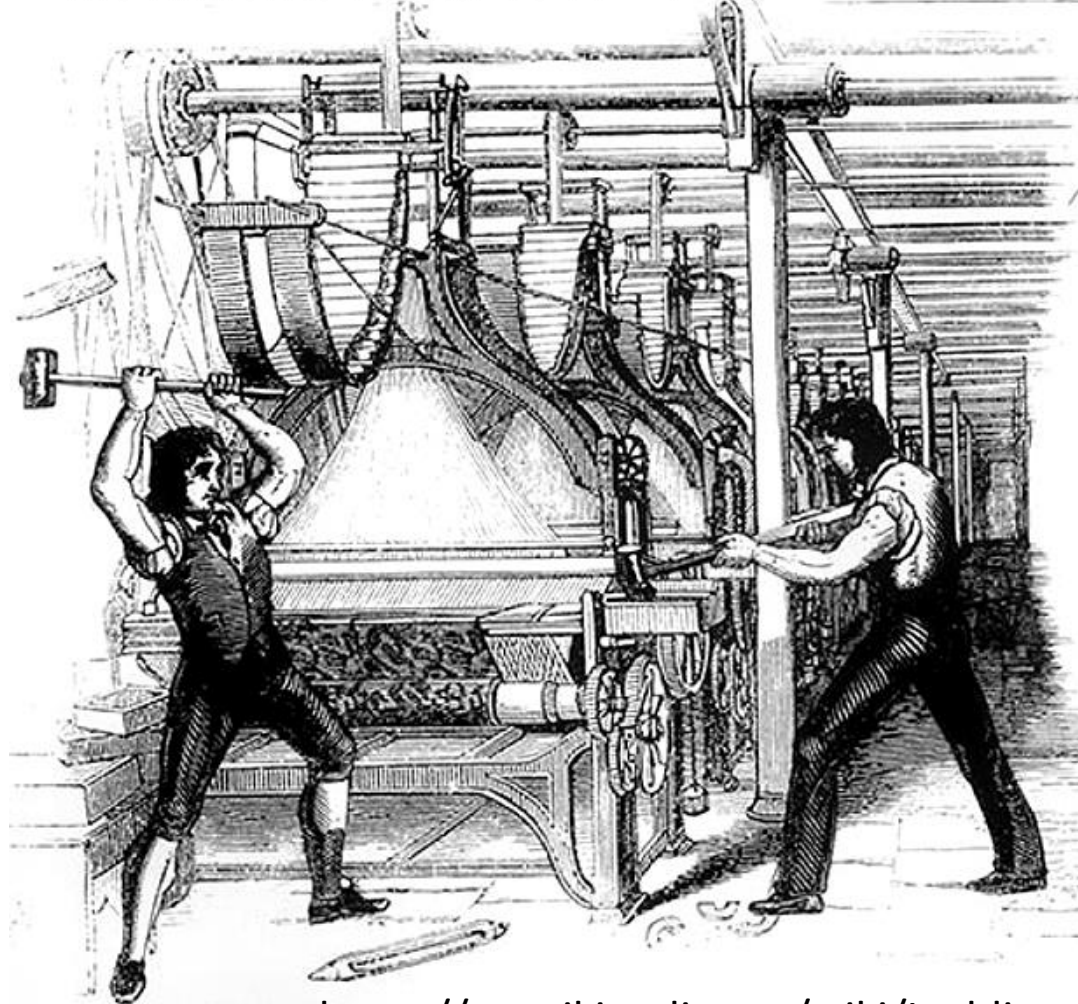
transformando energía

transformando información



Fusión hombre-máquina

Movimiento ludita 1811 - 1816



<https://en.wikipedia.org/wiki/Luddite>

"... lo mejor que podemos hacer es dividir todos los procesos en aquellas cosas que pueden ser hechas mejor por las máquinas y las que pueden ser hechas mejor por los humanos y luego inventar métodos para perseguir los dos...."



John von Neumann
1903 – 1957

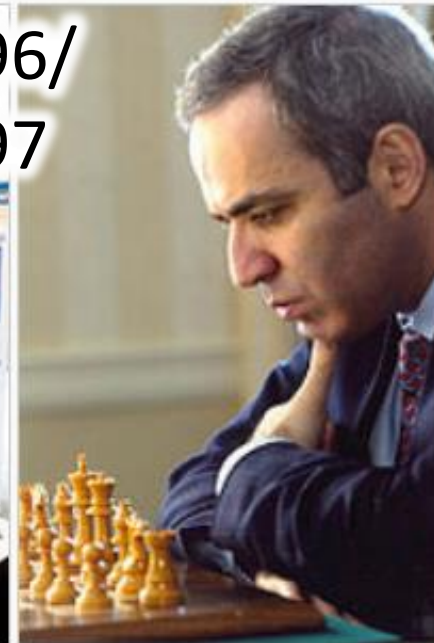
Quoted in p.146. Mirowski, P.
(2002). *Machine Dreams:
Economics Becomes a Cyborg
Science.*



nybooks.com/articles/archives/2010/feb/11/the-chess-master-and-the-computer

Deep Blue
IBM chess computer

1996/
1997



Garry Kasparov
World Chess Champion

*that not a single human player
would have chosen move 37.*

10^{360} posibles movimientos en Go
(250 cada turno)

10^{80} posibles átomos en el universo



DE

Search

AlphaGo - The Movie | Full award-winning documentary

31,855,446 views • Mar 13, 2020

👍 225K

🗨 DISLIKE

www.youtube.com/watch?v=WXuK6gekU1Y



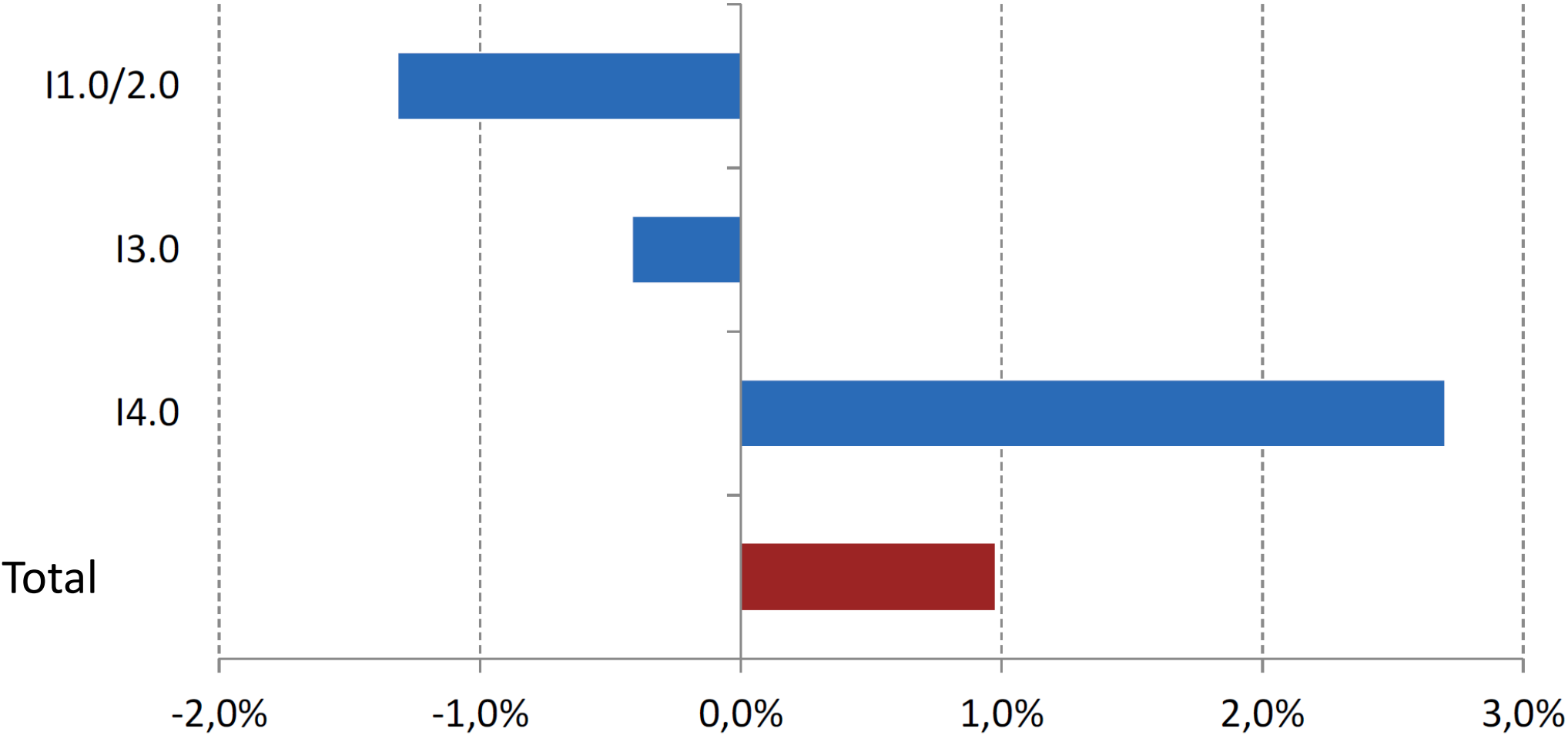
AlphaGo



Lee Sedol



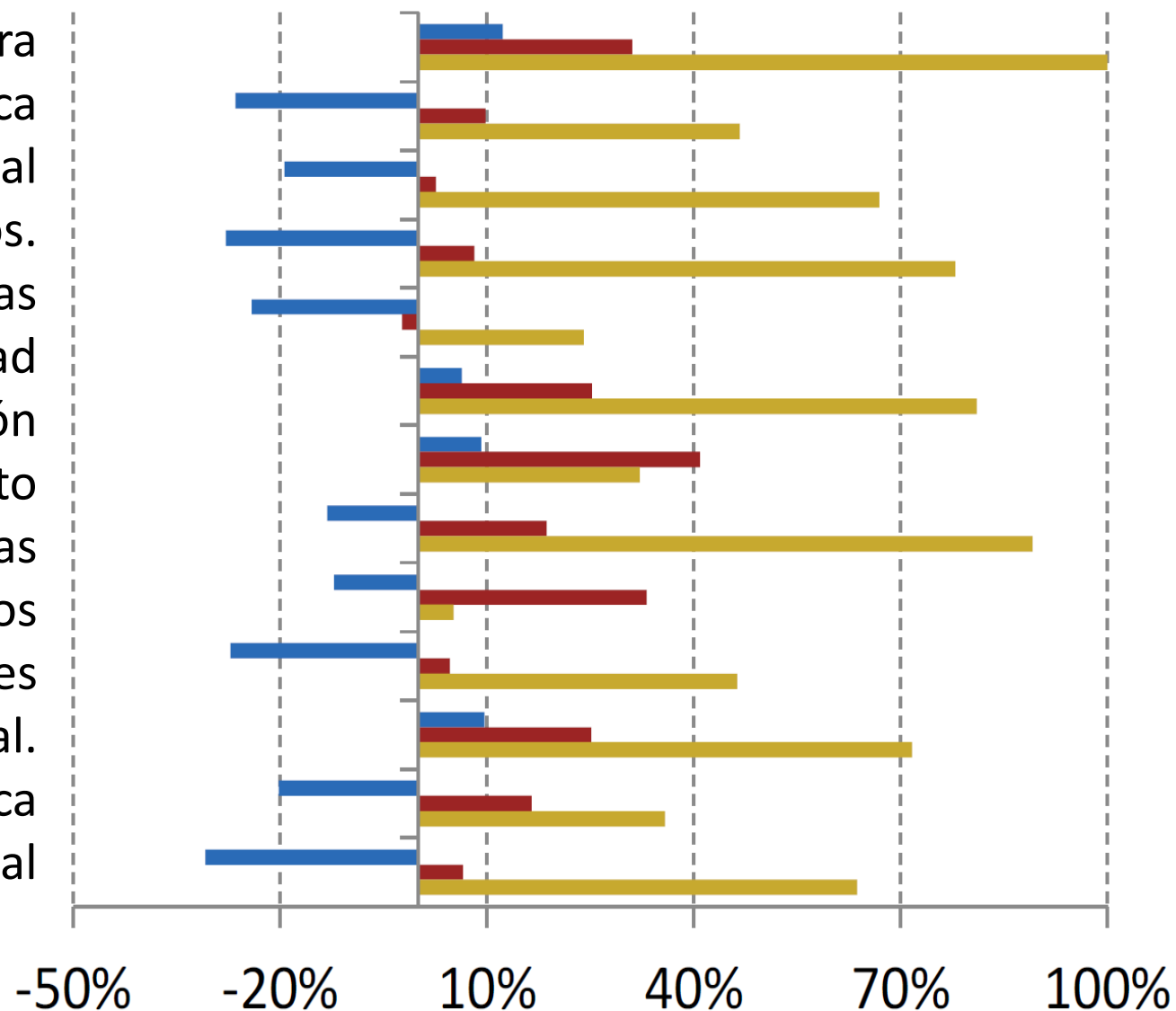
Tecnologías simples (Industria 1.0 / 2.0)
Tecnologías informatizadas/
soportado por computación (Industria 3.0)
Tecnologías de red digital (Industria 4.0)



Efecto al empleo 2011-2016

■ I 1.0/2.0 ■ I 3.0 ■ I 4.0

agricultura, minera
industria química
metal
electrónica, construcción de vehículos.
otras industrias manufactureras
hospitalidad
construcción
comercio, mantenimiento
tráfico y noticias
servicios relacionados con negocios
energía / Utilities
educación, salud, social.
administracion publica
total



Tecnologías simples (Industria 1.0 / 2.0)

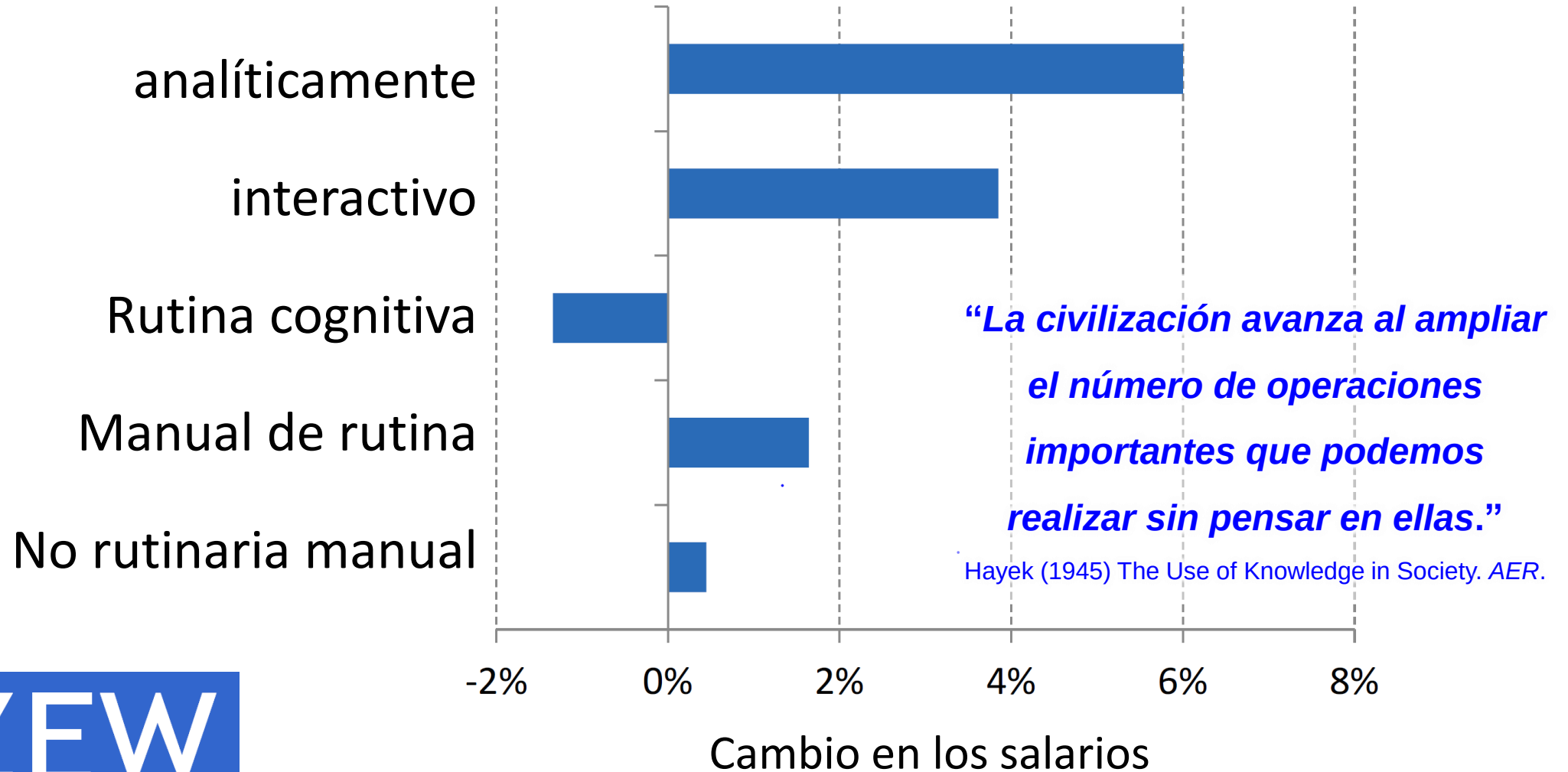
Tecnologías informatizadas/
soportado por computación (Industria 3.0)

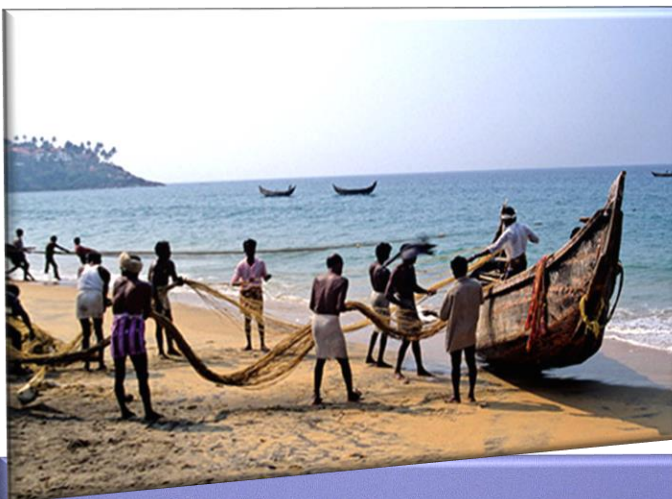
Tecnologías de red digital (Industria 4.0)

el cambio del capital

2011-2016

Efectos salariales por ocupaciones, 2011-2016.





1996



2001



Destrucción creativa de recetas laborales

1- Trabajadores están en el negocio de “hacer las cosas”

2- Algoritmos digitales también. Lo hacen a través de la convergencia entre:

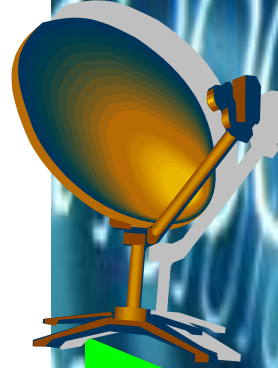
- Comunicación
- Almacenamiento
- Computación

3- La Algoritmificación humano-digital reduce la incertidumbre, la incidentabilidad, y la homogenización
+ *productivo* + *seguro* + *humano*

Convergencia digital en el bit



Comunicación



Señales de humo, Tambores	Trompeta, cuernos 100 B.C.	Periódico 1502	Chappe telégrafo 1794	Telégrafo electro-magnético 1837	Teléfono 1876	Radio-difusión 1918	Tele-visión 1927	Celular 1973
---------------------------	-------------------------------	-------------------	--------------------------	-------------------------------------	------------------	------------------------	---------------------	-----------------

bit



Convergencia digital en el bit

Pintura mural etc.
Papel chino 105 A.D.
Imprenta 1450
Tarjetas perforadas 1801
Disco magnetico 1956
CD-Rom 1982

Almacenamiento



bit



Convergencia digital en el bit

Almacenamiento

Pintura mural etc.

Papel chino
105 A.D.

Imprenta
1450

Tarjetas perforadas
1801

Disco magnetico
1956

CD-Rom
1982

Comunicación

Señales de humo,
torres

Trompeta, cuernos
100 B.C.

Periódico
1502

Chappe telégrafo
1794

Telégrafo electro-magnético
1837

Teléfono
1876

Radio-difusión
1918

Televisión
1927

Celular
1973

Computación

Calculadora de ábaco
3000 B.C.

Calculadora mecánica
1500 A.D.

Relé
1935

Tubo vacío
1942

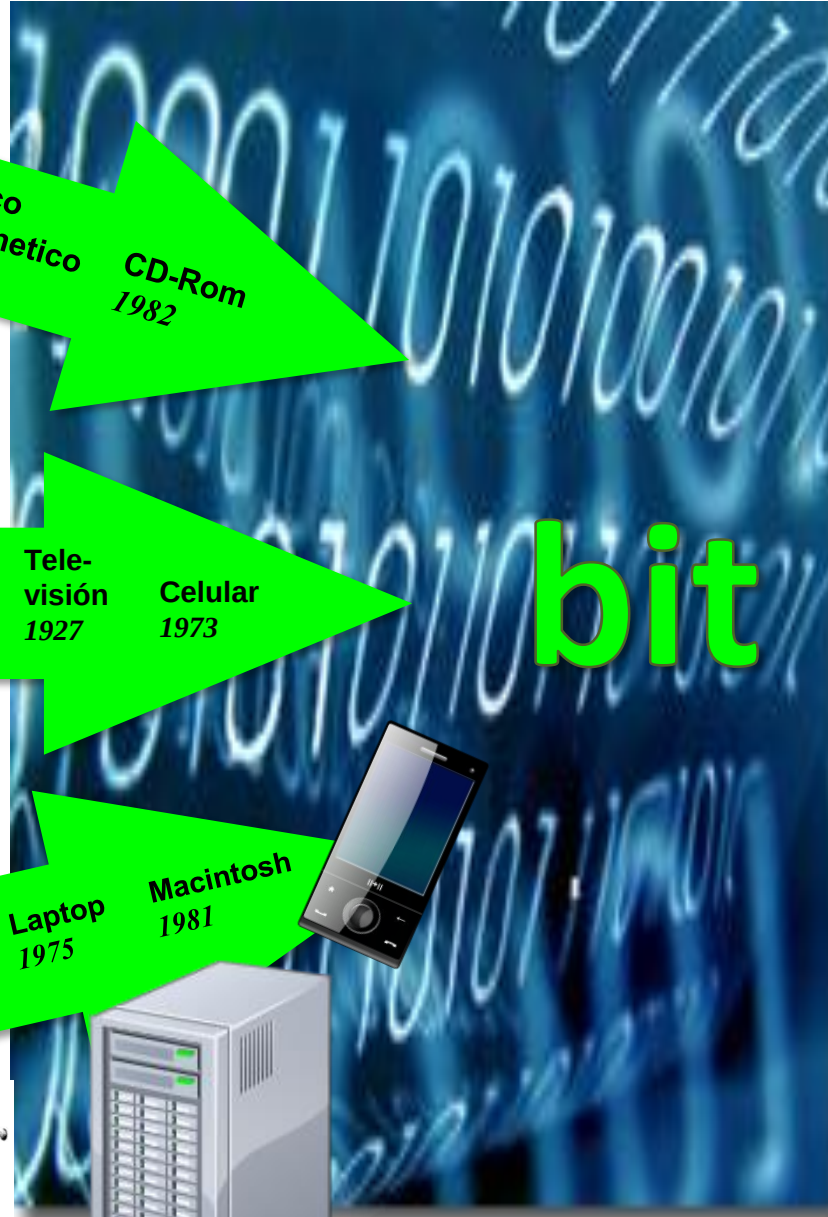
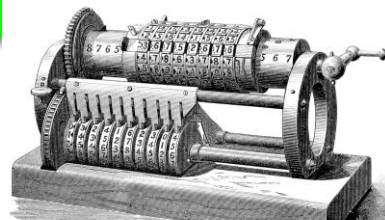
Transistor
1959

Micro-procesador
1973

Laptop
1975

Macintosh
1981

bit



Convergencia digital en el bit

Almacenamiento

Pintura mural *etc.*

Papel chino
105 A.D.

Imprenta
1450

Tarjetas perforadas
1801

Disco magnetico
1956

CD-Rom
1982

Comunicación

Señales de humo,
Tambores

Trompeta, cuernos
100 B.C.

Periódico
1502

Chappe telégrafo
1794

Telégrafo electro-magnético
1837

Teléfono
1876

Radio-difusión
1918

Televisión
1927

Celular
1973

Computación

Calculadora de ábaco
3000 B.C.

Calculadora mecánica
1500 A.D.

Relé
1935

Tubo vacío
1942

Transistor
1959

Micro-procesador
1973

Laptop
1975

Macintosh
1981

bit

World's Info Storage Capacity

in optimally compressed MB

1986
ANALOG
2.62 billion

DIGITAL
0.02 billion

1993

ANALOG STORAGE

2000

DIGITAL

2007
ANALOG
18.86 billion gigabytes

Paper, film, audiotape and vinyl: 6.2%

Analog videotapes: 93.8%

ANALOG

DIGITAL

Other digital media: 0.8%*

Portable media players, flash drives: 2%

Portable hard disks: 2.4%

CDs and minidisks: 6.8%

Computer servers and
mainframe hard disks: 8.9%

Digital tape: 11.8%

DVD/Blu-ray: 22.8%

PC hard disks: 44.5%
123 billion gigabytes

*Other includes chip cards, memory cards,
floppy disks, mobile phones/PDAs,
cameras/camcorders, video games

2007
DIGITAL
276.12 billion gigabytes

Hilbert & López (2011).
The world's technological
capacity to store,
communicate and compute
information.

Science, 332, 6025, 60-65
www.martinhilbert.net/WorldInfoCapacity.html

Se ha duplicado cada 2,5 años

≈ **5 ZB en 2014** (5×10^{21} Bytes)

Sun

Earth

91,000,000 miles

4,500 pilas de libros impresos

Ken Costello

2022:
¿15 0000 pilas
de libros
impresos?

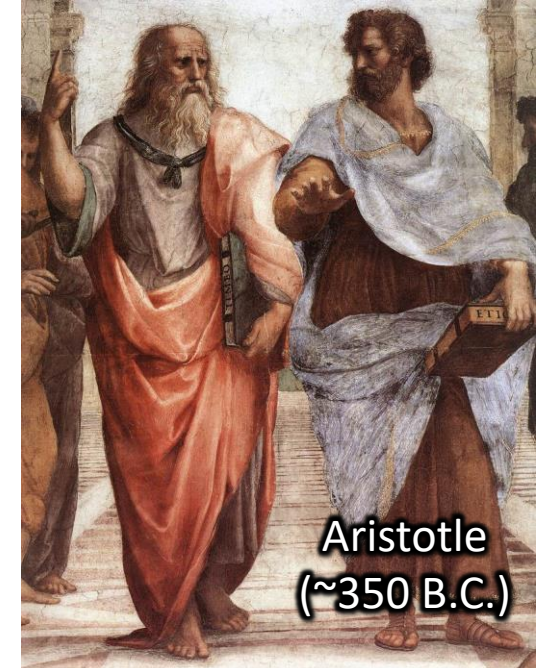
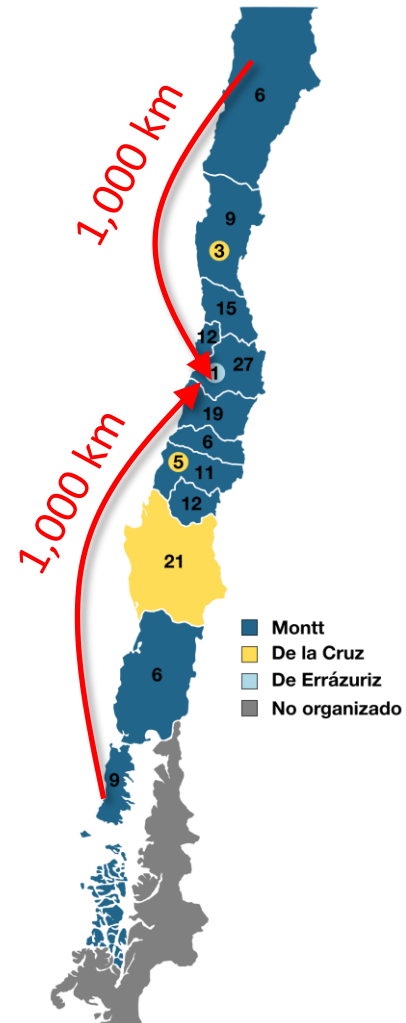
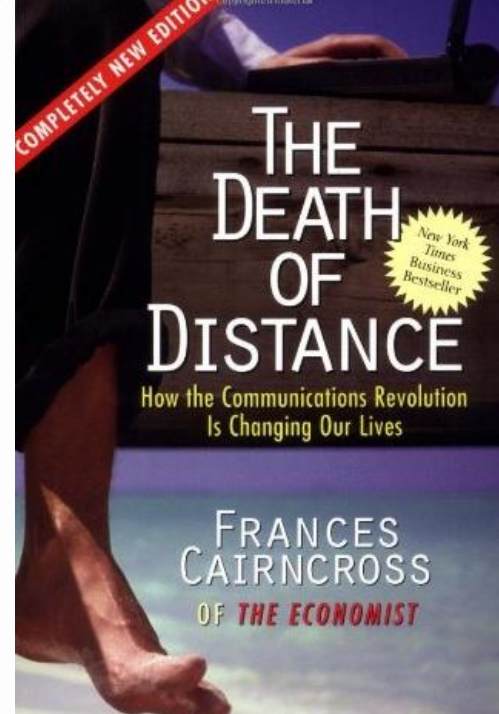
Convergencia digital en el bit

Comunicación

Señales de humos, Tambores	Trompeta, cuernos 100 B.C.	Periódico 1502	Chappe telégrafo 1794	Telégrafo electro- magnético 1837	Teléfono 1876	Radio- difusión 1918	Tele- visión 1927	Celular 1973
----------------------------------	----------------------------------	-------------------	-----------------------------	--	------------------	----------------------------	-------------------------	-----------------

bit

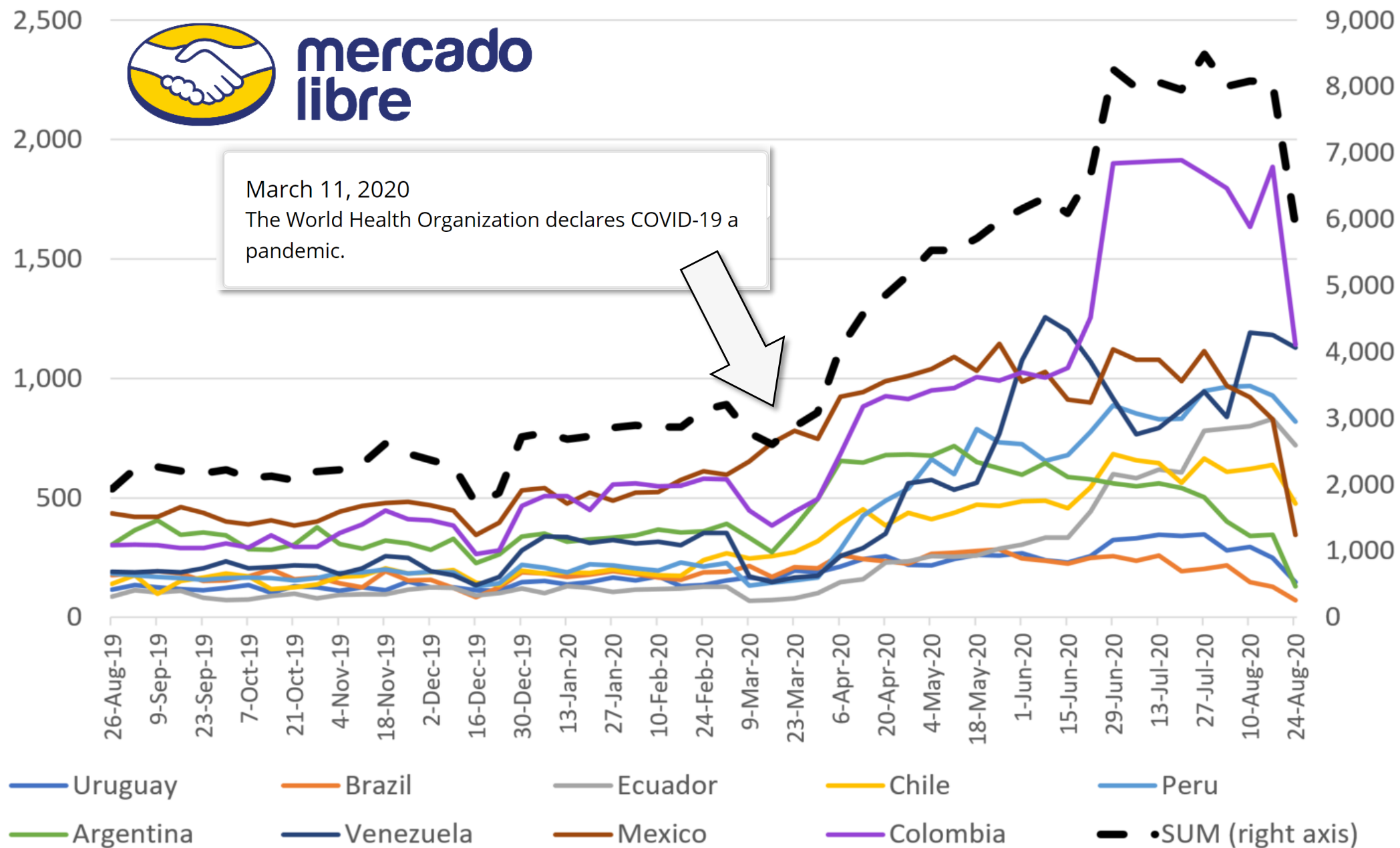


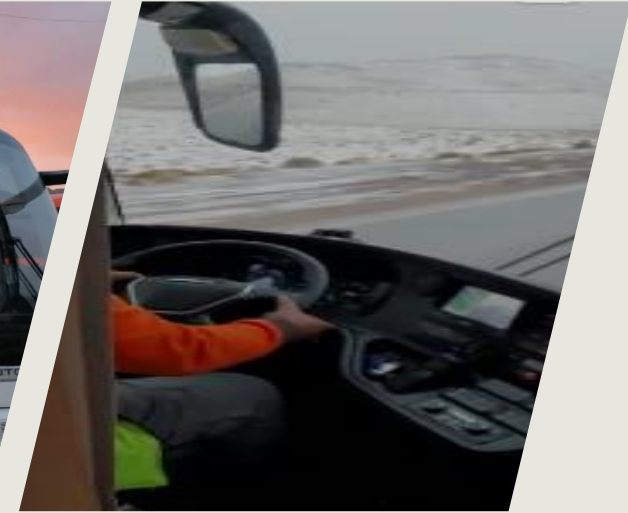
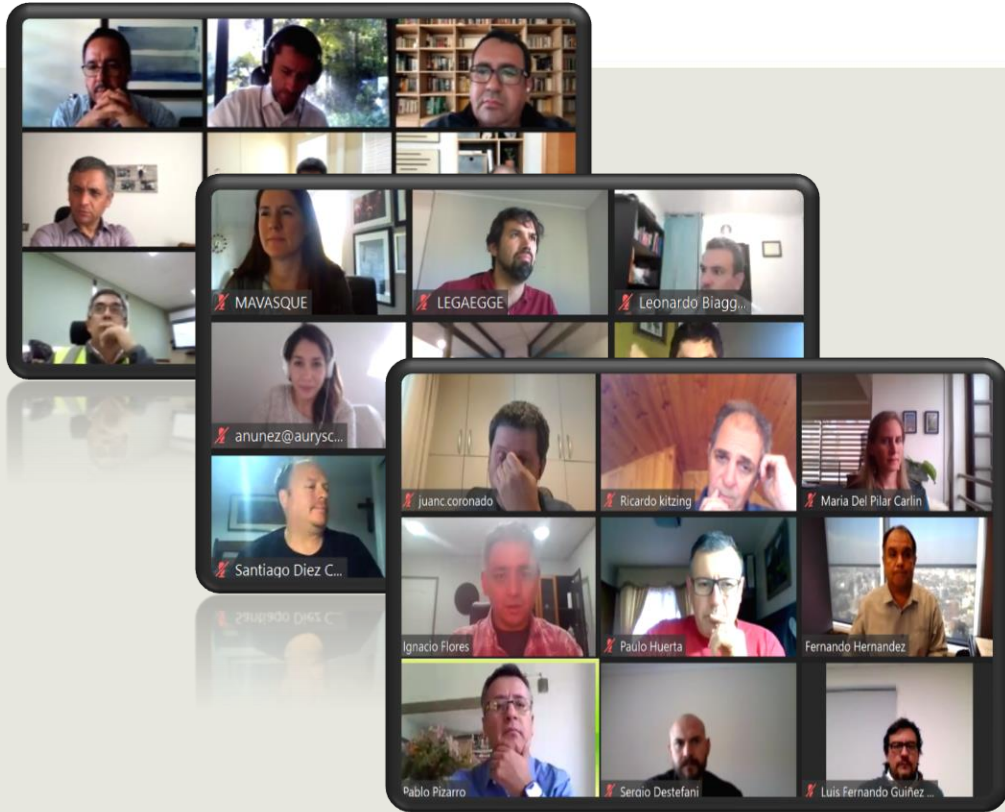


1851 – Primer Tren en Chile

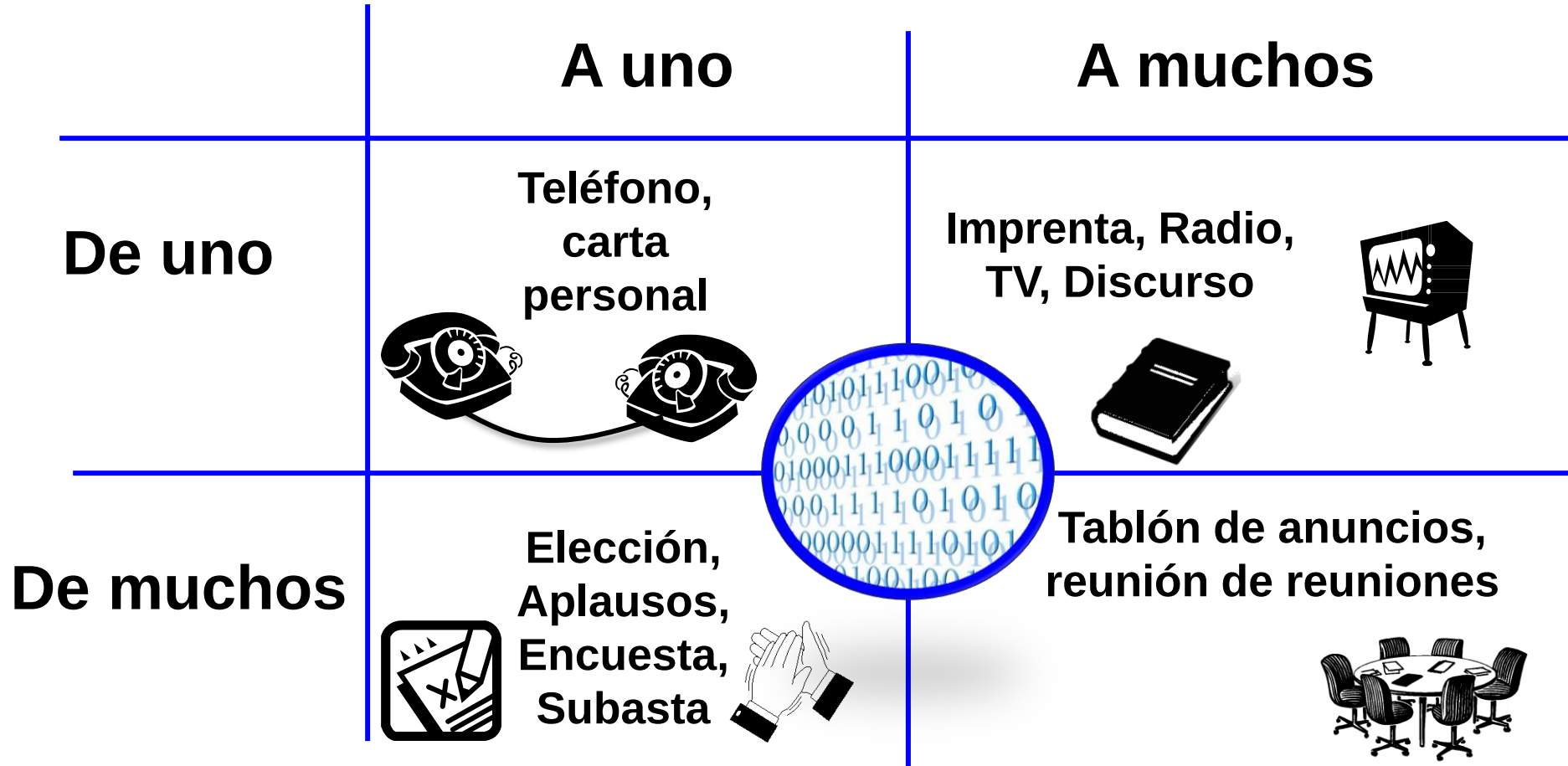
El tren Caldera – Copiapó fue el primer eslabón en la historia de EFE, empresa que nacería 33 años después de la inauguración de este tramo -en enero de 1884-, para multiplicar la incipiente red ferroviaria de Chile.



mercado
libre

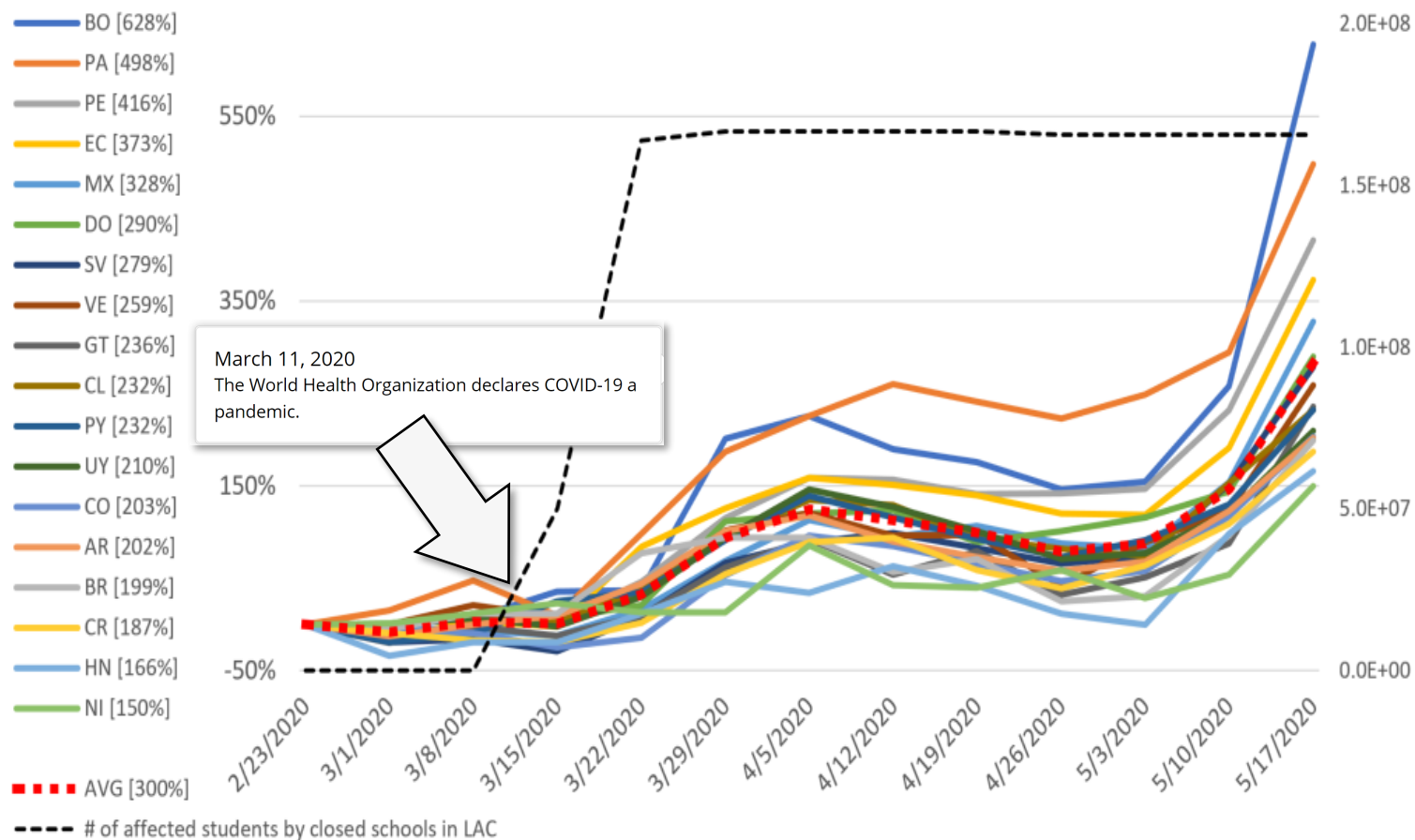


Polidireccionalidad





Paid Enrollment Index Udemy, growth from Feb. 23 to May 17, 2020



< Data Science

Computational Social Science

Specialization

> 50.000

alumnos

★★★★★ 4.7 444 ratings



Martin Hilbert

Coursera

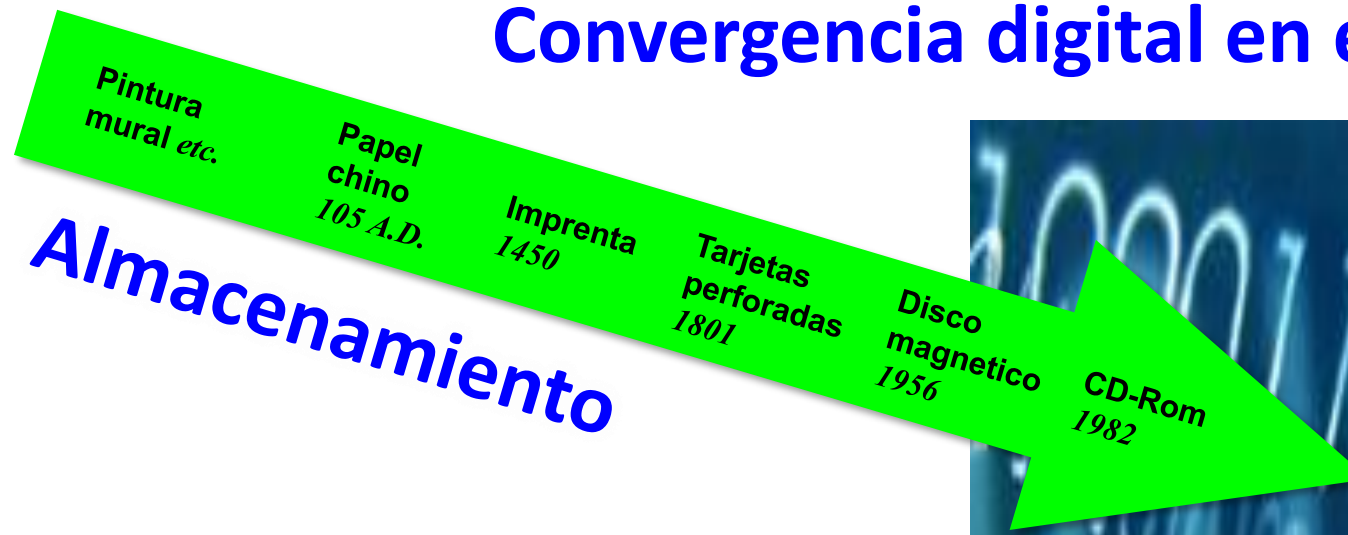




> 15 profesores



Convergencia digital en el bit

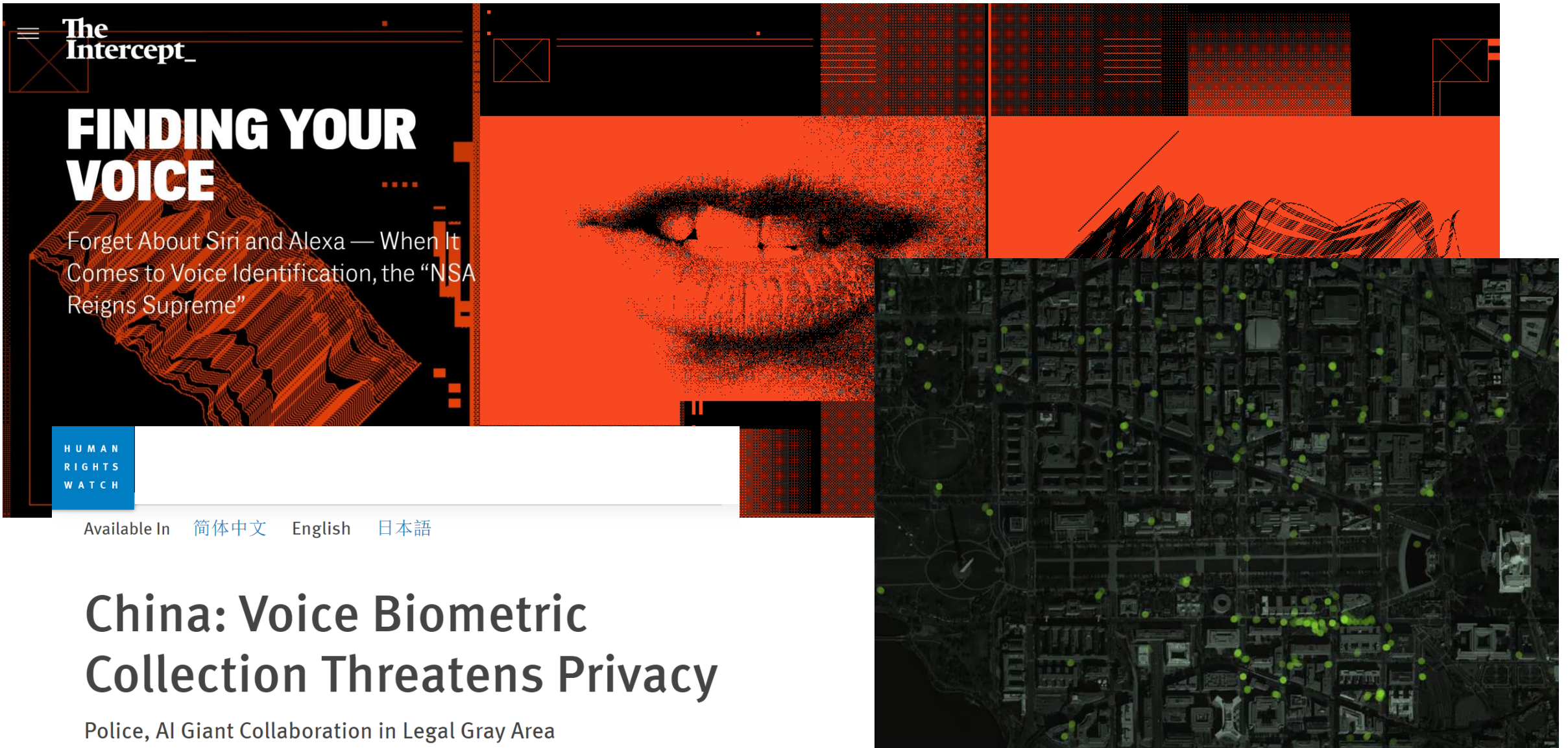


Almacenamiento

bit



I.A. nos conoce... a donde sea



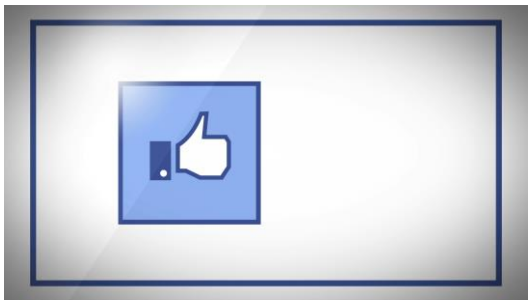
Available In 简体中文 English 日本語

China: Voice Biometric Collection Threatens Privacy

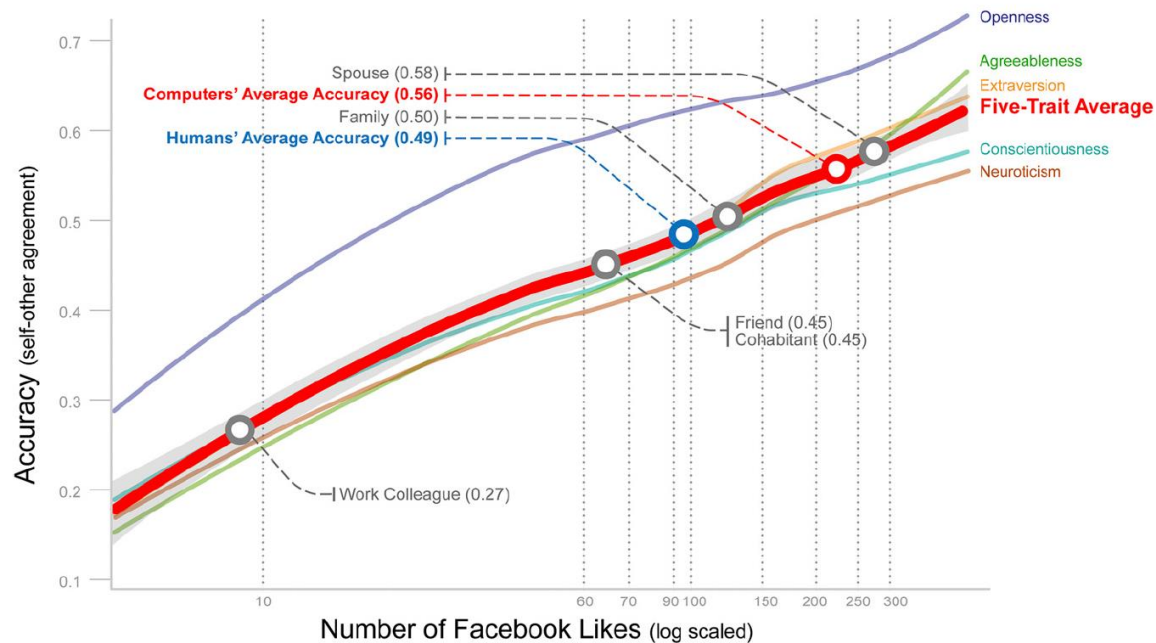
Police, AI Giant Collaboration in Legal Gray Area

<https://theintercept.com/2018/01/19/voice-recognition-technology-nsa/> ; <https://www.hrw.org/news/2017/10/22/china-voice-biometric-collection-threatens-privacy#>
<https://www.nytimes.com/interactive/2019/12/19/opinion/location-tracking-cell-phone.html> ; <https://www.nytimes.com/interactive/2019/12/19/opinion/location-tracking-cell-phone.html>

I.A. nos conoce... mejor que nosotros mismos



KidLogger.net
temporal activity



Personality Trait	Accuracy
Openness	.80
Conscientiousness	.65
Extroversion	.72
Agreeableness	.72
Neuroticism	.73

Youyou, Kosinski & Stillwell (2015). Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. *PNAS*, 201418680. Kosinski, Stillwell, & Graepel (2013). Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. *PNAS*, 110(15), 5802–5805; Grover, T., & Mark, G. (2017). Digital footprints: Predicting personality from temporal patterns of technology use. *Proc. 2017 ACM*, 41–44. Videoblocks.com



Objetivo

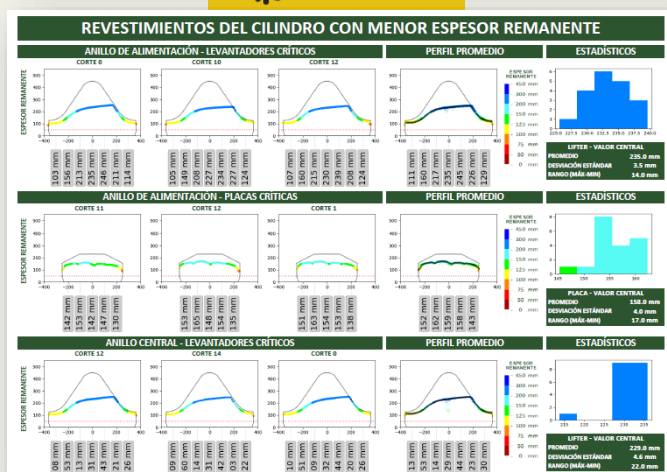
Disponibilizar mejor información para la toma de decisiones a través del desarrollo de un **Modelo predictivo avanzado** para los revestimientos de molino

Entregables y Beneficios del proyecto

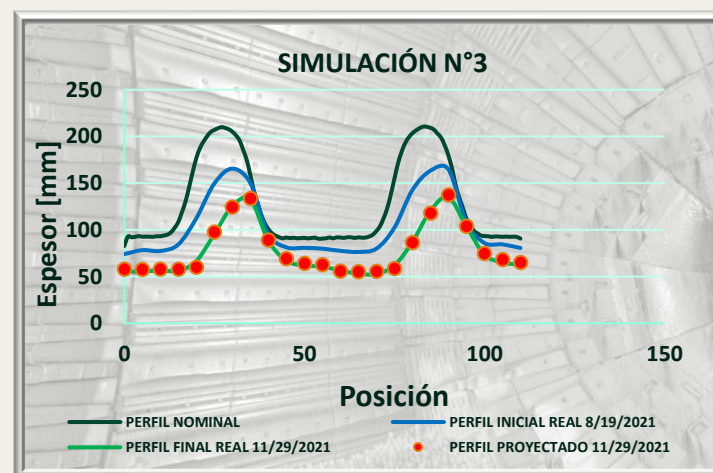
Informes de condición revestimiento y reportabilidad PowerBI



Power BI

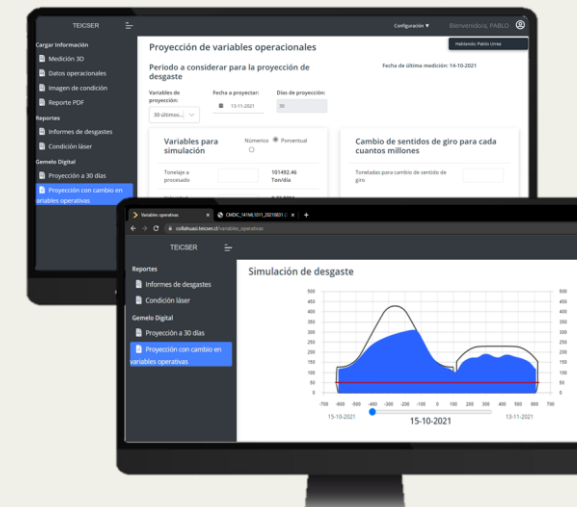


Perfeccionamiento Modelo predictivo de desgaste



- Reducción tiempo de entrenamiento (modelo redes neuronales)
- Entrenamiento adaptable a condiciones operacionales

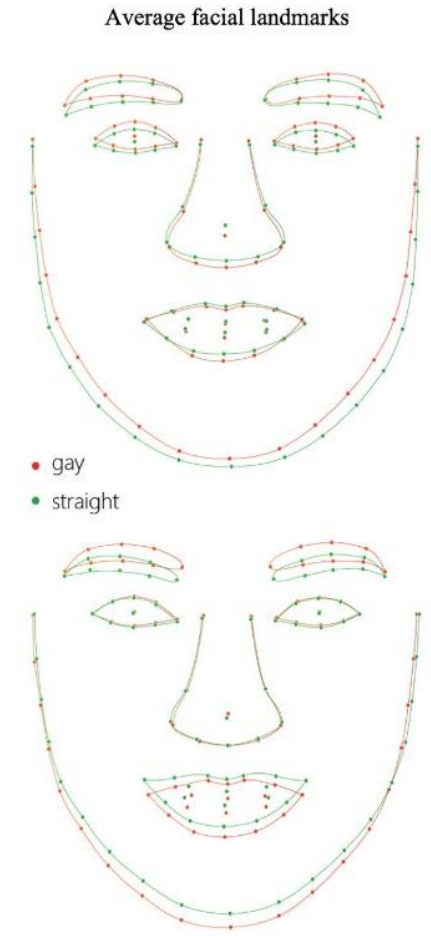
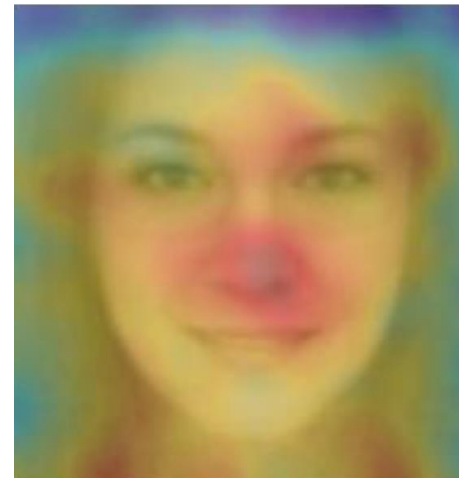
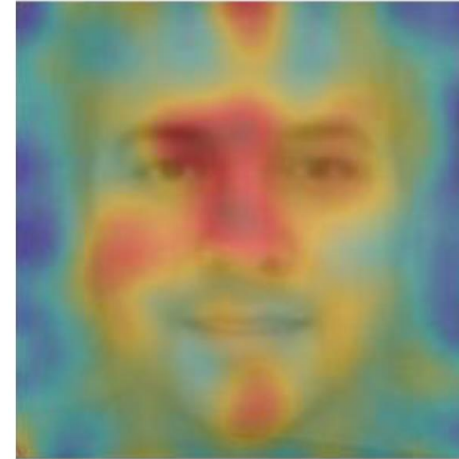
Aplicación Gemelo Digital



- Permite la simulación según datos operativos modificados por el usuario

I.A. nos conoce... de un vistazo

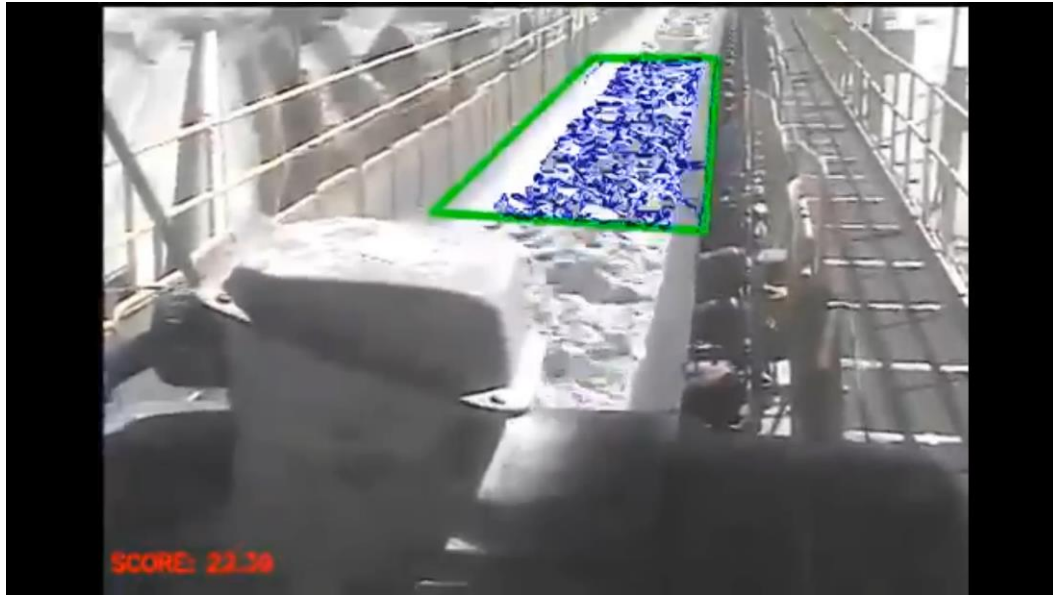
	hombre	mujer
Humano:	61%	54%
AI (5 pics):	91%	83%



I.A. nos conoce... debajo de tu piel



Supervisión de Correas



Descarga chancado



Truckshop



Fuente de Datos de Entrenamiento:

Se utiliza la base de imágenes captadas por 12 cámaras que se instalaron específicamente para este proyecto, que realizan tomas 24/7 los cuales son subidas a Google Cloud Plataform, realizándose el entrenamiento inicial con 3 meses de imágenes, las que fueron sistemáticamente etiquetadas en torno a los casos de uso definidos



Trabajadores cumpliendo estándar de seguridad

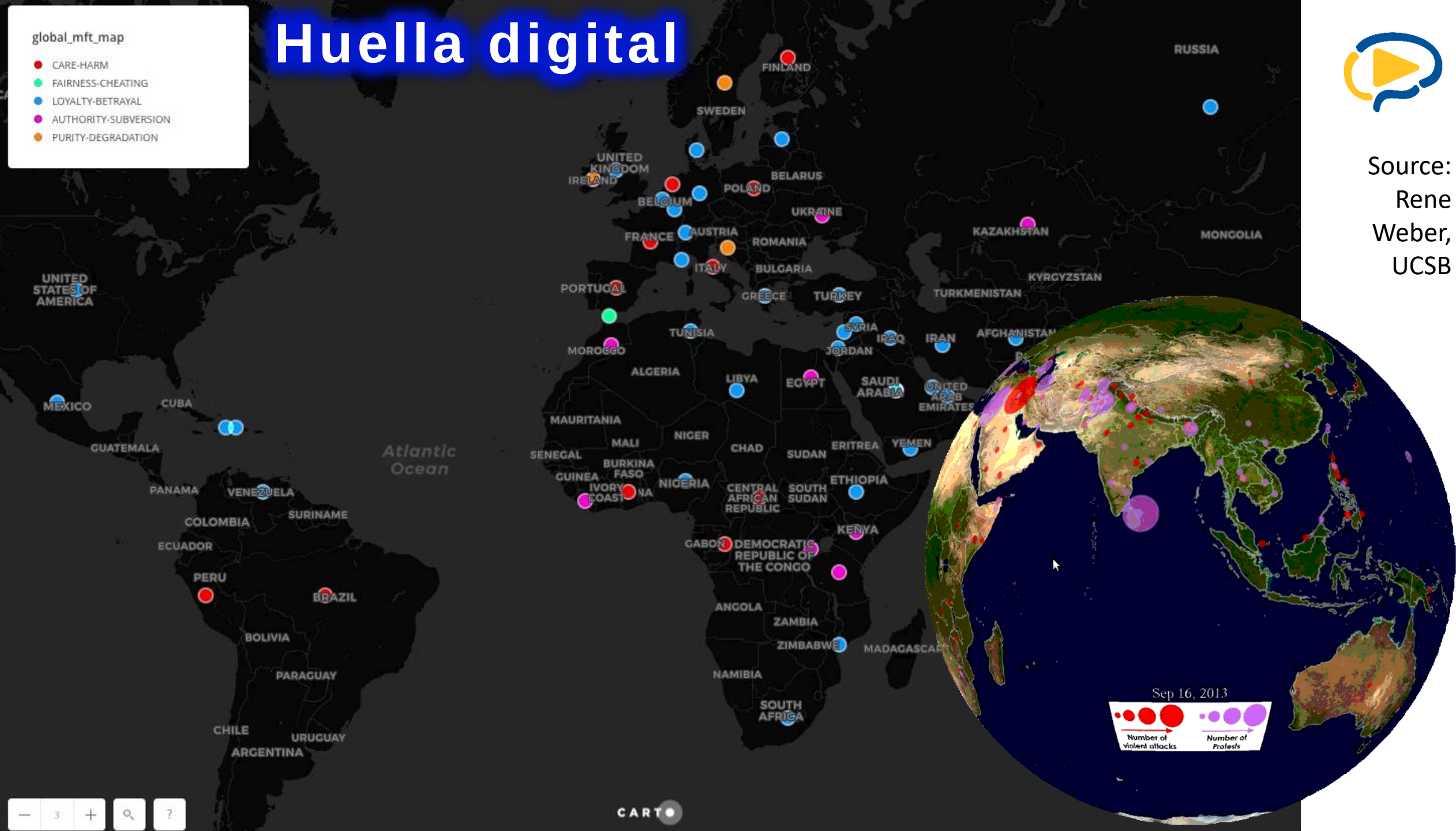
global_mft_map

- CARE-HARM
- FAIRNESS-CHEATING
- LOYALTY-BETRAYAL
- AUTHORITY-SUBVERSION
- PURITY-DEGRADATION

Huella digital

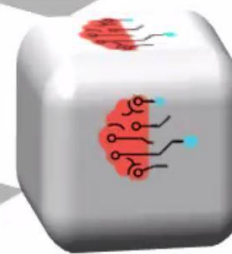
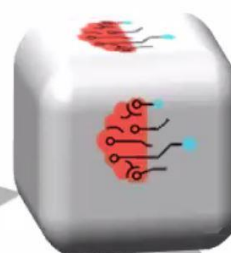


Source:
Rene
Weber,
UCSB



Desplegar Mapas de Calor de Riesgos Operacionales

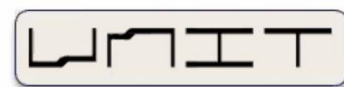
- Texto INCIDENTES:**
Descripción (Corta / Larga)
- Clasificación supervisada de tipo de riesgos
- Transformación a campo semántico (ALBERT)
Google AI
- Entrenamiento modelo de clasificación (NN)
- Categorías de Riesgos Transversales
 - Categorías por Proceso



Texto GRT:
Descripción (Corta / Larga)

Transformación a campo semántico (ALBERT)
Google AI

Clasificación relación GRT a categorías de incidentes



Generación de mapa de calor y probabilidad de tipo incidente

Riesgos más críticos

Foco de riesgo	Score 1
CONTROLES DE LEVANTE E IZAJE	23.70
CONTROL Y MANTENCIÓN EQUIPOS	22.38
PROCESO TRONADURA	13.05
CONTROL ENERGIA POTENCIAL	6.64
USO DE HERRAMIENTAS	5.46
CONTROLES DEFICIENTES ACTIVIDAD DE BLOQUEO	4.30
ADMINISTRACIÓN DE NEUMÁTICO	4.19
CONDICIONES CIRCUITOS MINA	3.46
DETENCIÓN DE CHANCADO	2.35
CONDICIONES DE PRETILES	2.35
CRUCES MINEROS	1.57
USO ARNES DE SEGURIDAD	1.45
CUMPLIMIENTO LEY ALIMENTACIÓN	1.26
DISPONIBILIDAD EQUIPO DE APOYO	1.08
ATROPELLO VICUNA	1.06
PROGRAMA REGADIO	0.86
OPERACION EQUIPOS MOVILES DE SUPERFICIE	0.84
CONTROL GEOTECNICO	0.78
DESCARGA TRANQUE	0.74
CONTROLES OPERACION INVIERNO	0.58
CONTROL DE SUBCONTRATO	0.57
GESTION DE REPARABLES E INVENTARIO	0.53
CONDICIÓN DE ESTADO DE CAMINOS Y/O CIRCUITOS	0.47
GESTIÓN DE RESIDUOS	0.14
INTERACCION ENTRE EQUIPOS Y/O ESTRUCTURAS	0.12
	0.04
	0.02
	0.01
	0.00

Focos menos controlados

Foco de riesgo	Score 2
CUMPLIMIENTO LEY ALIMENTACIÓN	21.26
CONDICIONES CIRCUITOS MINA	19.33
DETENCIÓN DE CHANCADO	18.65
OPERACIÓN EQUIPOS MOVILES DE SUPERFICIE	16.29
DESCARGA TRANQUE	16.22
CONTROL GEOTECNICO	16.17
CONTROL Y MANTENCIÓN EQUIPOS	14.90
CONTROLES DE LEVANTE E IZAJE	14.48
ADMINISTRACIÓN DE NEUMÁTICO	14.34
PROCESO TRONADURA	13.11
CONTROL ENERGIA POTENCIAL	13.03
CONTROLES DEFICIENTES ACTIVIDAD DE BLOQUEO	12.68
CONTROL DE SUBCONTRATO	12.18
GESTION DE REPARABLES E INVENTARIO	11.76
USO DE HERRAMIENTAS	11.54
USO ARNES DE SEGURIDAD	11.48
DISPONIBILIDAD EQUIPO DE APOYO	11.46
CONTROLES TRABAJO EN ALTURA	11.44
CONTROLES OPERACION INVIERNO	11.37
CRUCES MINEROS	11.36
ATROPELLO VICUNA	11.33
GESTION DE RESIDUOS	1.77
PROGRAMA REGADIO	1.49
CONDICIONES DE PRETILES	1.38
CONDICIÓN DE ESTADO DE CAMINOS Y/O CIRCUITOS	1.34
INTERACCION ENTRE EQUIPOS Y/O ESTRUCTURAS	1.32
	1.14
	1.07

Mapas de Calor de Riesgos Operacionales

8272 GRT Semana (prom. 8500)
1181 Promedio diario
2953 CMDIC
5319 ESED
597 GRT realizado por Ejecutivos.
58 GRT Con Desviación Mayor
1475 GRT Con Desviación Menor
6739 GRT Sin Desviaciones
3987 GRT fin de semana.

VP MINA

Filtrar por Periodo:

16/08/2021 22/08/2021

Última Actualización
23/08/2021



Riesgos más críticos.

Focos de Riesgo	Tendencia	Score 1
CONTROLES DE LEVANTE E IZAJE	↑	8,5
ADMINISTRACIÓN DE NEUMÁTICO	↑	8,3
DETENCIÓN DE CHANCADO	↑	5,1
CONDICIONES DE PRETILES	↑	4,7
CONTROLES TRABAJO EN ALTURA	↑	3,2
Uso de herramientas	↑	2,8
CONTROL ENERGIA POTENCIAL	↓	1,3
CONTROL DE SUBCONTRATO	↓	0,9
ATROPELLO VICUÑA	↓	0,8
PROCESO TRONADURA	↓	0,7
CONTROL Y MANTENCION EQUIPOS	↓	0,7
CONTROLES DEFICIENTES ACTIVIDAD DE BLOQUEO	↓	0,5
PROGRAMA REGADIO	↓	0,4
DISPONIBILIDAD EQUIPO DE APOYO	↑	0,3
CONDICIÓN DE ESTADO DE CAMINOS Y/O CIRCUITOS	↓	0,3
GESTIÓN DE RESIDUOS	↑	0,3
INTERACCION ENTRE EQUIPOS Y/O ESTRUCTURAS	↓	0,2
CRUCES MINEROS	↓	0,1
CONTROLES OPERACION INVIERNO	↑	0,1
CONTROL GEOTECNICO	↓	0,1
CONDICIONES CIRCUITOS MINA	↑	0,1
USO ARNES DE SEGURIDAD	↓	0,1
CONSTRUCCION DE CANCHAS	↑	0,0
GESTION DE REPARABLES E INVENTARIO	↓	0,0
CUMPLIMIENTO LEY ALIMENTACIÓN	↑	0,0
CONDUCCION INTERIOR MINA	↓	0,0
DESCARGA TRANQUE	↓	0,0
OPERACIÓN EQUIPOS MOVILES DE SUPERFICIE	↓	0,0
PROTOCOLO DE INCHANCABLE	↓	0,0

Riesgos Menos Controlados.

Focos de Riesgo	Tendencia	Score 2
CONTROLES TRABAJO EN ALTURA	↑	12,86
ADMINISTRACIÓN DE NEUMÁTICO	↓	12,60
CONDICIONES DE PRETILES	↑	12,47
CONTROLES DE LEVANTE E IZAJE	↑	11,20
CONTROL GEOTECNICO	↓	11,01
PROGRAMA REGADIO	↓	10,59
PROCESO TRONADURA	↓	10,44
CONTROL ENERGIA POTENCIAL	↓	10,01
CONDICIÓN DE ESTADO DE CAMINOS Y/O CIRCUITOS	↓	9,70
Uso de herramientas	↑	9,31
DETENCIÓN DE CHANCADO	↑	9,16
ATROPELLO VICUÑA	↓	8,94
INTERACCION ENTRE EQUIPOS Y/O ESTRUCTURAS	↓	7,61
CONTROL DE SUBCONTRATO	↓	6,61
CONTROL Y MANTENCION EQUIPOS	↓	5,54
GESTION DE REPARABLES E INVENTARIO	↓	4,54
DISPONIBILIDAD EQUIPO DE APOYO	↓	4,27
GESTIÓN DE RESIDUOS	↓	3,87
CONTROLES DEFICIENTES ACTIVIDAD DE BLOQUEO	↓	3,60
CUMPLIMIENTO LEY ALIMENTACIÓN	↓	3,59
USO ARNES DE SEGURIDAD	↓	3,57
CONSTRUCCION DE CANCHAS	↓	1,24
CRUCES MINEROS	↓	1,11
CONTROLES OPERACION INVIERNO	↓	1,11
CONDICIONES CIRCUITOS MINA	↓	1,04
DESCARGA TRANQUE	↓	1,00
PROTOCOLO DE INCHANCABLE	↓	1,00
OPERACIÓN EQUIPOS MOVILES DE SUPERFICIE	↓	0,97
CONDUCCION INTERIOR MINA	↓	0,89

Convergencia digital en el bit

Almacenamiento

Pintura
mural *etc.*

Papel
chino
105 A.D.

Imprenta
1450

Tarjetas
perforadas
1801

Disco
magnetico
1956

CD-Rom
1982

Comunicación

Señales de
humo,
Tambores

Trompeta,
cuernos
100 B.C.

Perió-
dico
1502

Chappe
telégrafo
1794

Telégrafo
electro-
magnético
1837

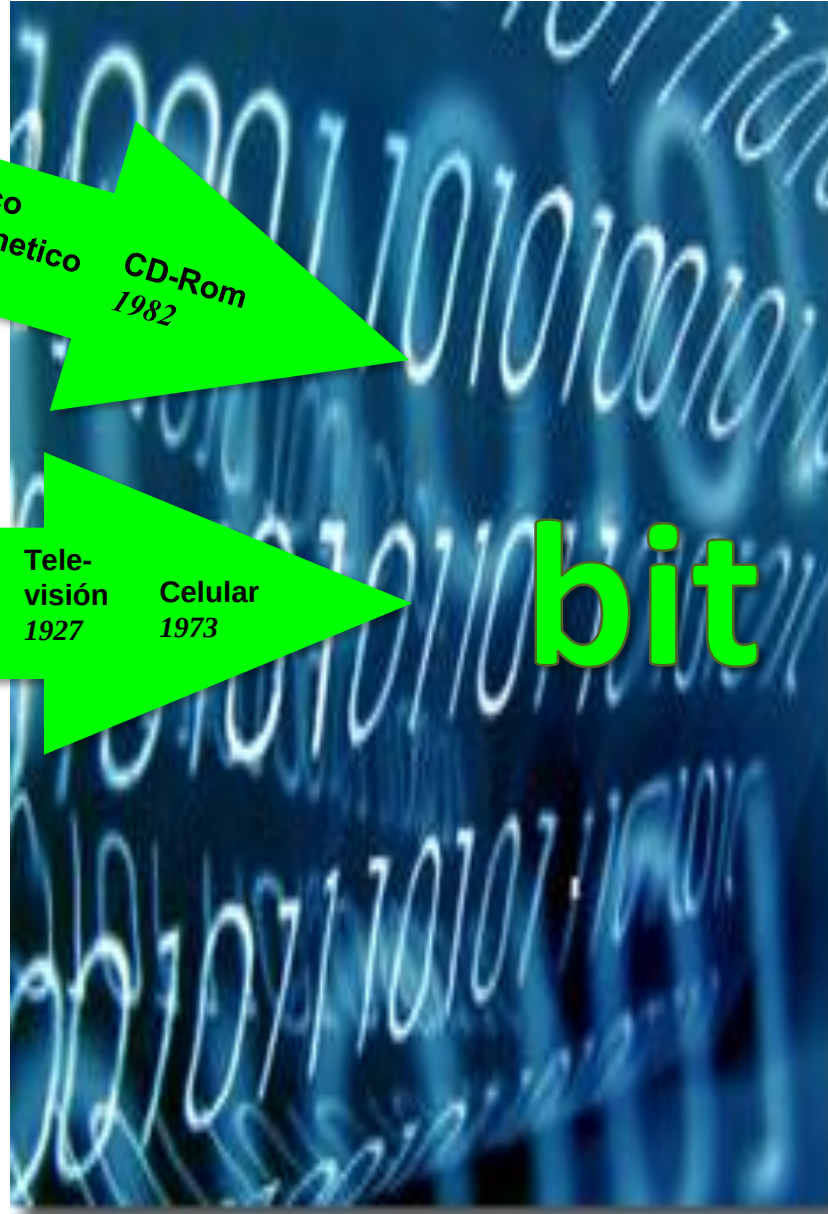
Teléfono
1876

Radio-
difusión
1918

Tele-
visión
1927

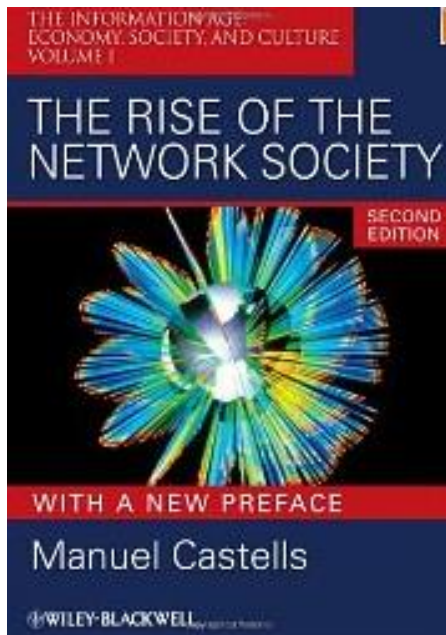
Celular
1973

bit



Tiempo atemporal:

“la práctica social que apunta a **negar la secuencia** para instalarnos en la simultaneidad perenne y la ubicuidad simultánea”



Manuel Castells

Síncrono (tiempo real) y asíncrono



En función de las OTs cargadas y el plan minero esta herramienta facilita la planificación y propone horarios óptimos para realizar las tareas de mantenimiento de equipos de carga



Optimal Daily Maintenance Planning

Maintenance Planning

Cerrar sesión

Tareas en Ellipse para hoy:

Optimizar

PA21	01388337	APOYO CARGA, DESCARGA ...	168h
PA20			160h
BUCYR...			168h
PA16	01388337	INSPECCION Y RELLENO AC...	160h
PA06	01380764	REPARACION ESTRUCTURA...	72h
PA15	01388334	INSPECCION DIARIA GENER...	7h
PA21	01386282	INSPECCION ELEMENTOS D...	159h
PALASP...	01388508	APOYO CARGA, DESCARGA ...	168h
PA20	01388342	INSPECCION DIARIA GENER...	7h
PA20	01388341	INSPECCION Y RELLENO AC...	160h
PA11	01386279	INSPECCION ELEMENTOS D...	159h
PA10	01386278	INSPECCION ELEMENTOS D...	159h
PA09	01386277	INSPECCION ELEMENTOS D...	159h
BUCYR...	01388500	EVALUACION ELECTRICA PA...	160h
BUCYR...	01388498	EVALUACION ACTIVIDADES ...	168h

Permite optimizar la planificación calculando la hora de inicio óptima para cada tarea en mtto

Pizarra que muestra todas las indisponibilidad programadas para equipos de carguío y chancado

Permiten agregar indisponibilidades manualmente

	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30	05:00	05:30	06:00	06:30
CF04																						
CF05																						
CF06																						
CO01																						
CS01																						
CS03																						
PA06																						
PA08																						
PA09																						
PA10																						
PA11																						
PA12																						
PA																						
PA																						

Desarrollo Fase

Movimiento de Pala

Tronadura

Mantención Chancador

Mantenimiento

Se podrá hacer **en forma manual**

O Pedir a Octopus que proponga los mejores bloques, indicando opciones con sus KPIs

Borrar

OTs Ellipse

Guardar

Convergencia digital en el bit

Computación

Calculadora
de ábaco
3000 B.C.

Calculadora
mecánica
1500 A.D.

Relé
1935

Tubo
vacío
1942

Transistor
1959

Micro-
procesador
1973

Laptop
1975

Macintosh
1981



bit

Destrucción creativa de recetas laborales

1- Trabajadores están en el negocio de “hacer las cosas”

2- Algoritmos digitales también. Lo hacen a través de la convergencia entre:

- Comunicación
- Almacenamiento
- Computación

3- La Algoritmificación humano-digital reduce la incertidumbre, la incidentabilidad, y la homogenización

+ productivo

+ seguro

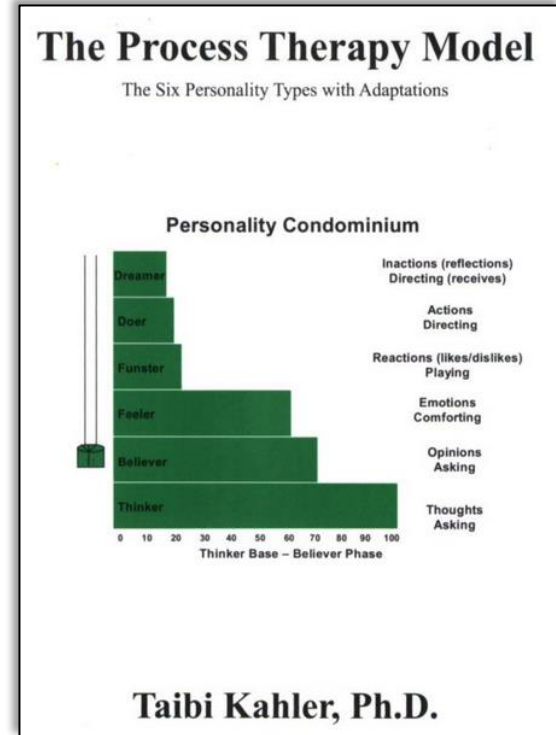
+ humano

Algoritmificación



Población motivada por:

- **EMOCIONES (30%)**
- **PENSAMIENTOS (25%)**
- **REACCIONES (20%)**
- **OPINIONES (10%)**
- **REFLEXIONES (10%)**
- **ACCIONES (5%)**



Con la ayuda de tipos de personalidad coincidentes:

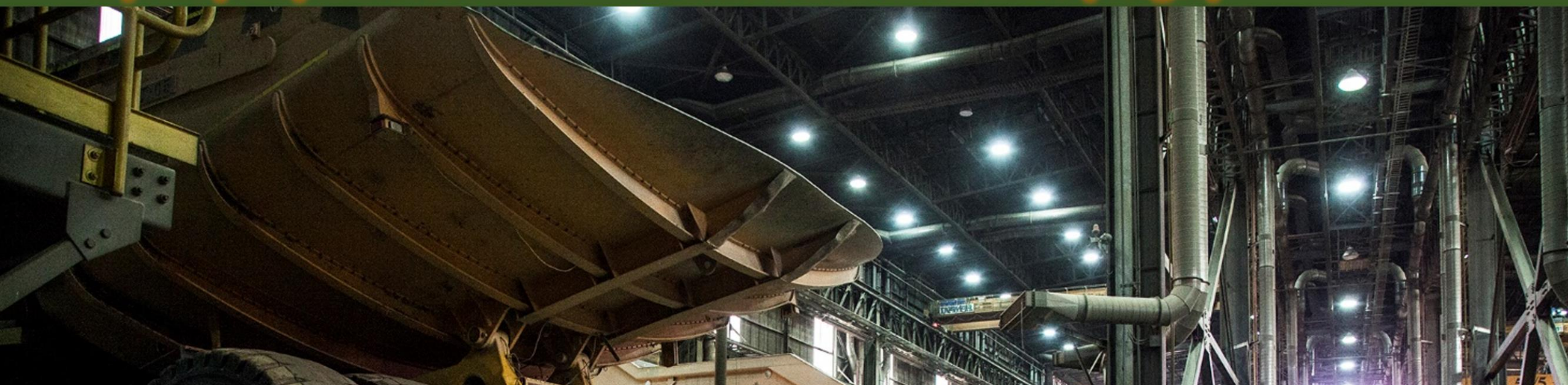
- ✓ Llamada promedio de 10 min a 5 min
- ✓ Satisfacción del cliente del 47 % al 92 %

"Esta llamada podría ser grabada con fines de calidad y capacitación".

La principal causa de pérdida de valor en minería, al igual que en otras industrias intensivas en activos físicos, es la Incidentabilidad

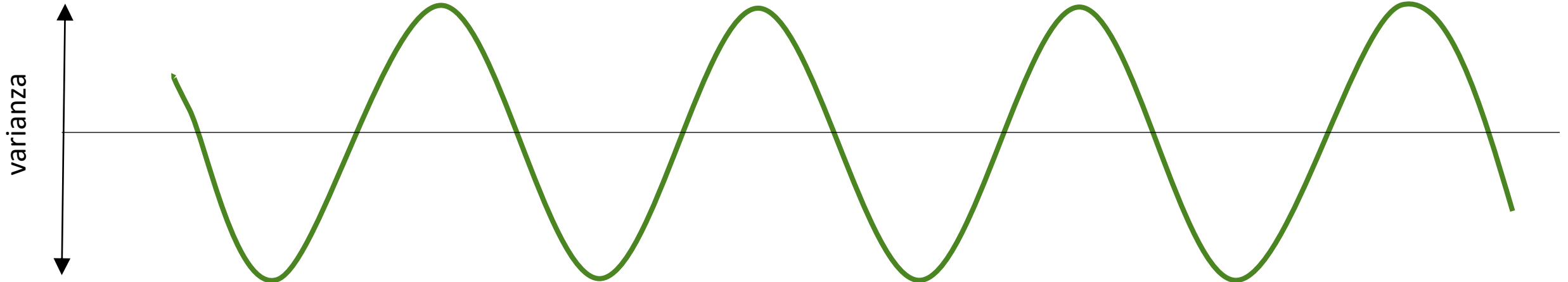


**Las iniciativas de optimización de procesos aportan solo a nivel marginal.
El principal apalancador del valor es controlar la variabilidad (riesgos) de los procesos**



Incidentabilidad & riesgos = variabilidad & desviación “de lo esperado”

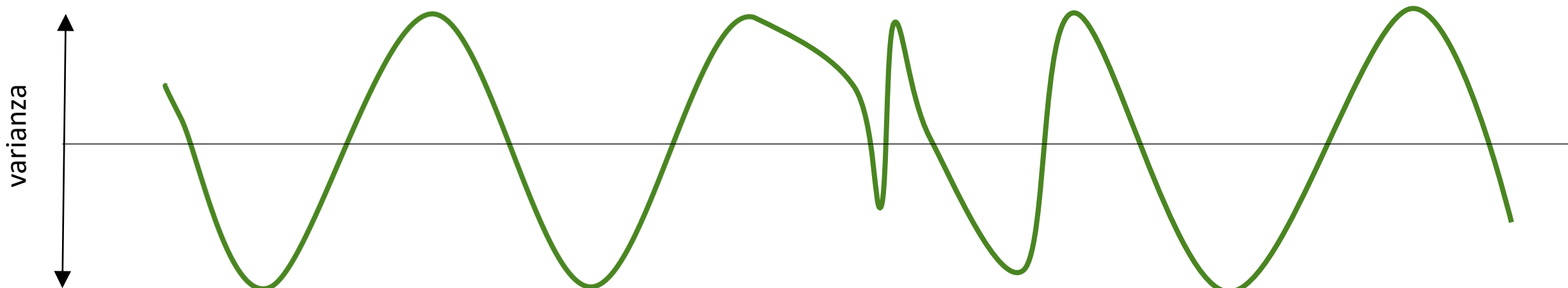
$\sin(x)$



planificación



$\sin(x) + \text{error}$

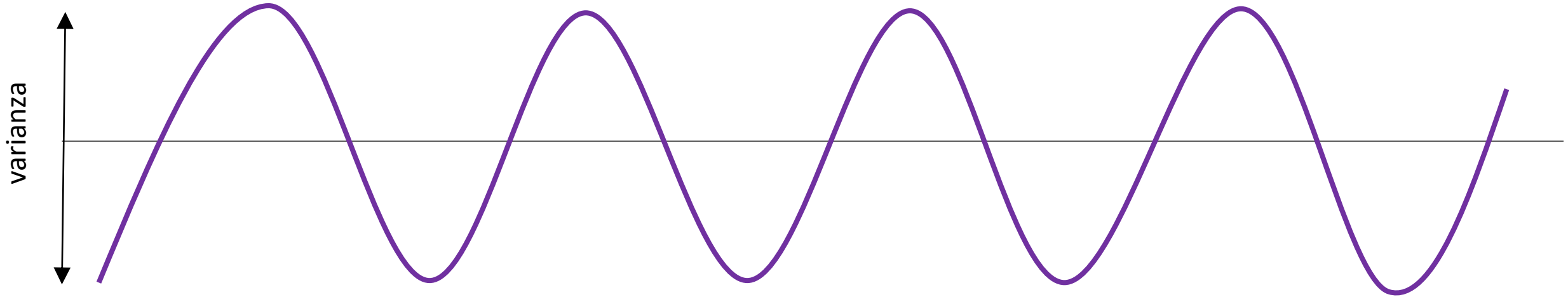


planificación

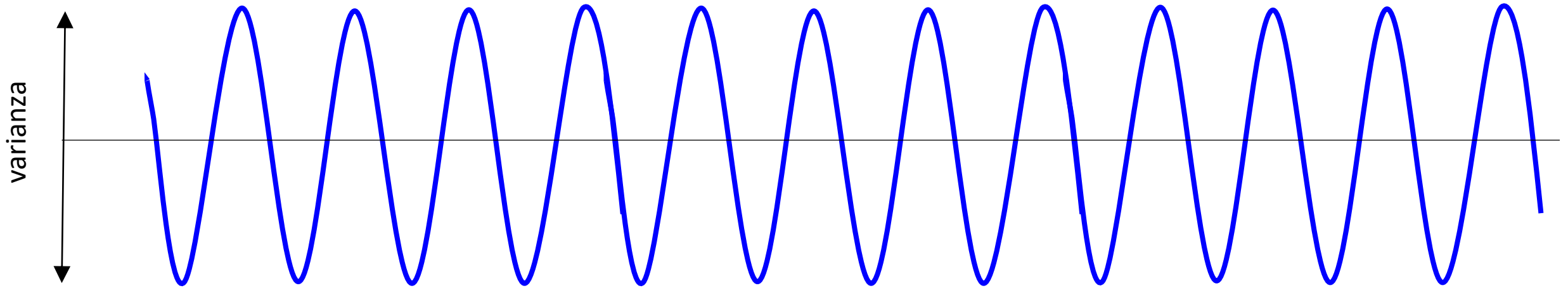
información

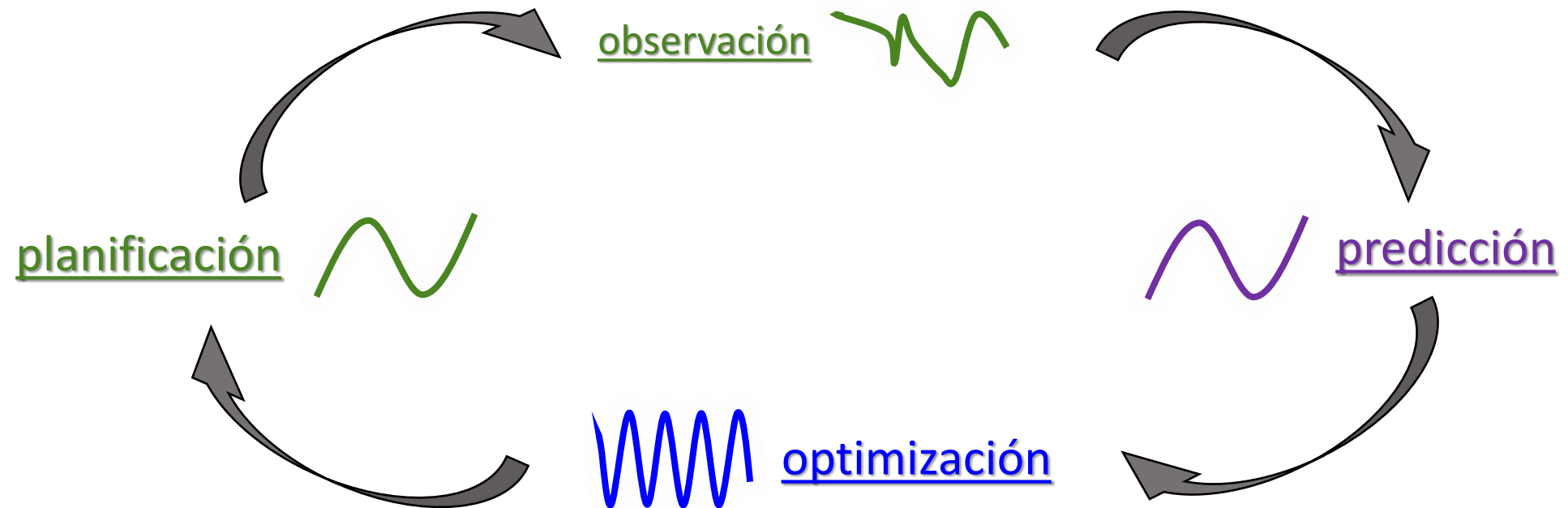
observación

$$\sin(x+c) + \text{error}$$



$\sin(2x)$





Esto supone un **gran desafío** para el despachador: debe gestionar manualmente la **operación simultánea** de equipos carísimos, y administrar los intereses de **múltiples áreas**





cuello de la botella



- **VARIABILIDAD** del proceso (+25%)
- **BAJO CUMPLIMIENTO** de los planes minero (~85%)
- **USO INEFICIENTE DE RECURSOS** millonarios



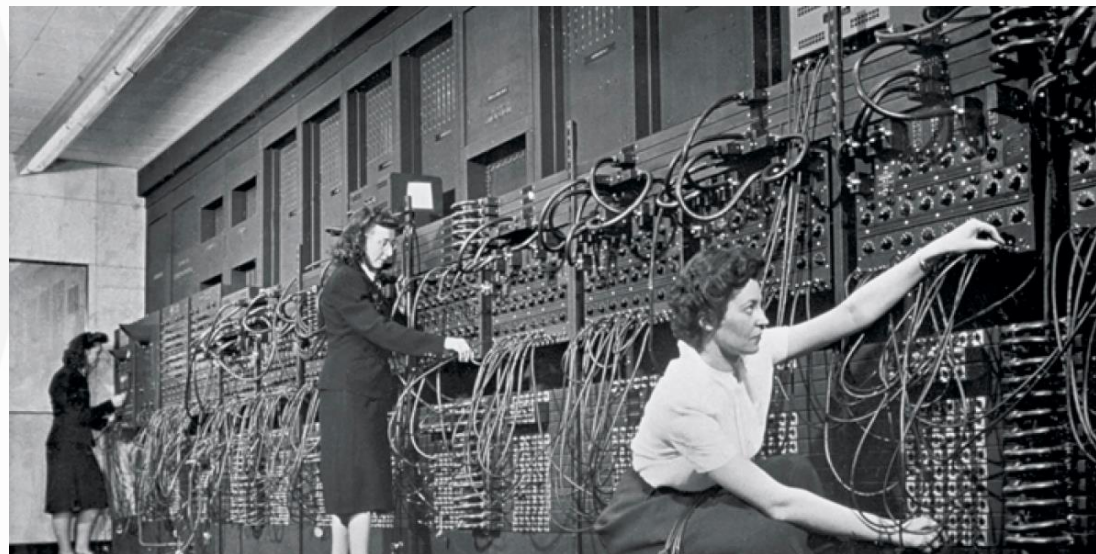
VARIABILIDAD!



2
**DESPACHADOR
ES POR CADA
TURNO**



**Velocidad y
Diversidad**

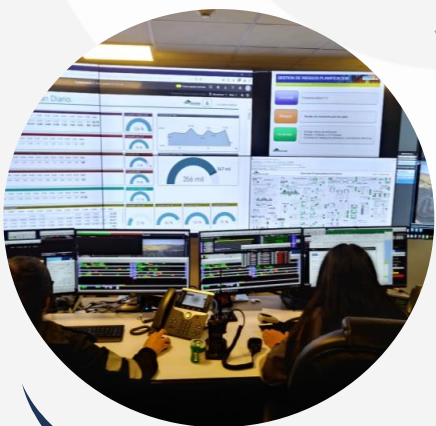


- Cada **despachador** debe configurar constantemente, y **manualmente**, decenas
- de confusos parámetros que **definen el performance** del proceso de despacho



2

DESPACHADOR ES POR CADA TURNO



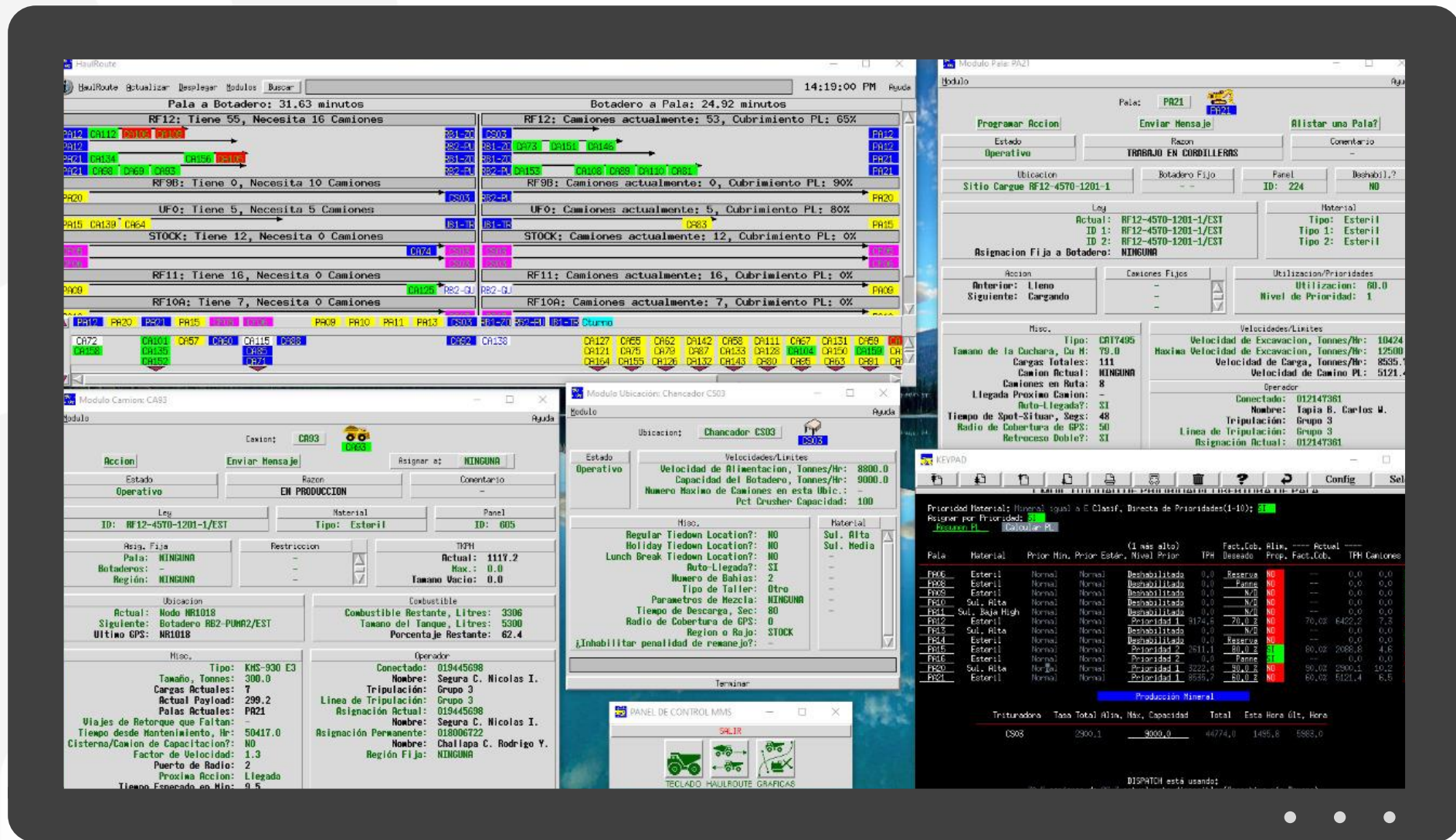
+ de 100



\$ USD
5 MM c/u



\$ USD
30 MM c/u



IMPACTO DEL “EL PERILLADOR”



[CUMPLIMIENTO PLAN
MINERO DIARIO]



[VARIABILIDAD DEL
CUMPLIMIENTO]

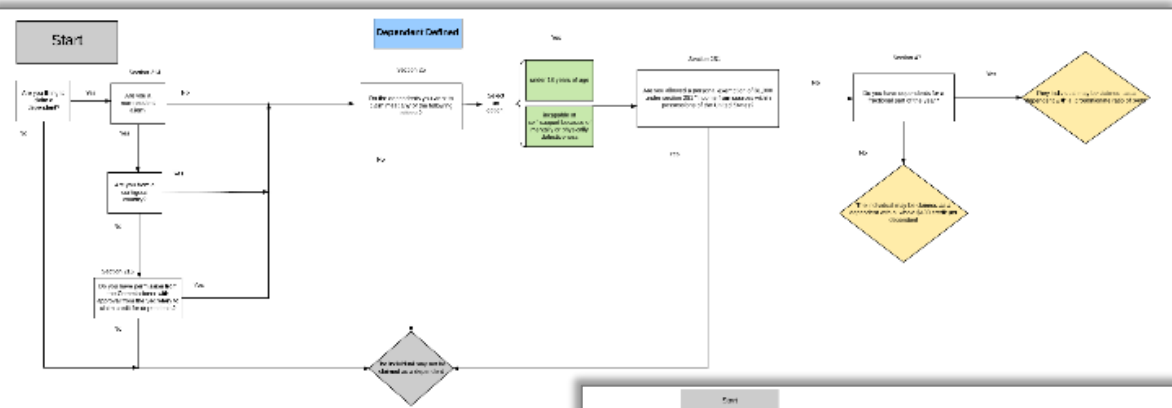


Mayor
cumplimiento
de planes y
menor
variabilidad
en el proceso

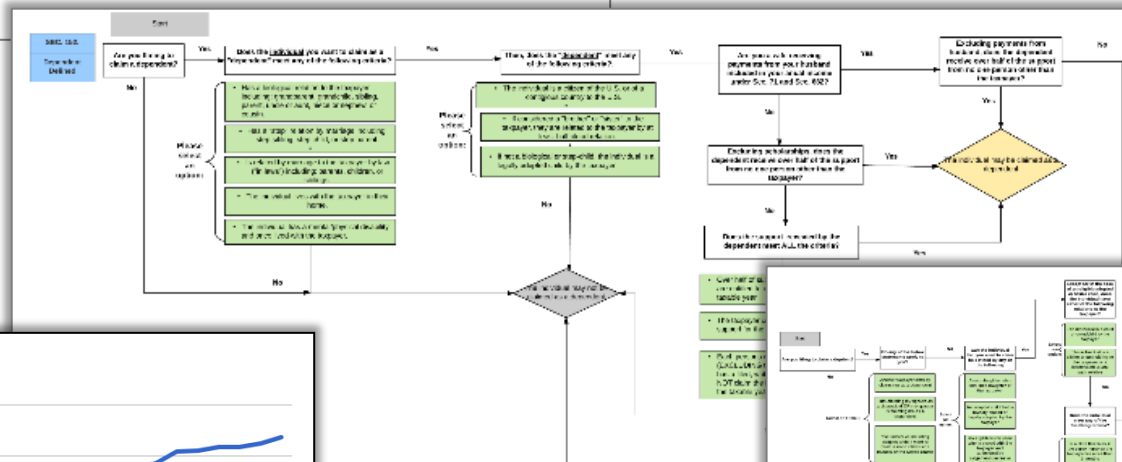


1939 Cmplx ≈ 8

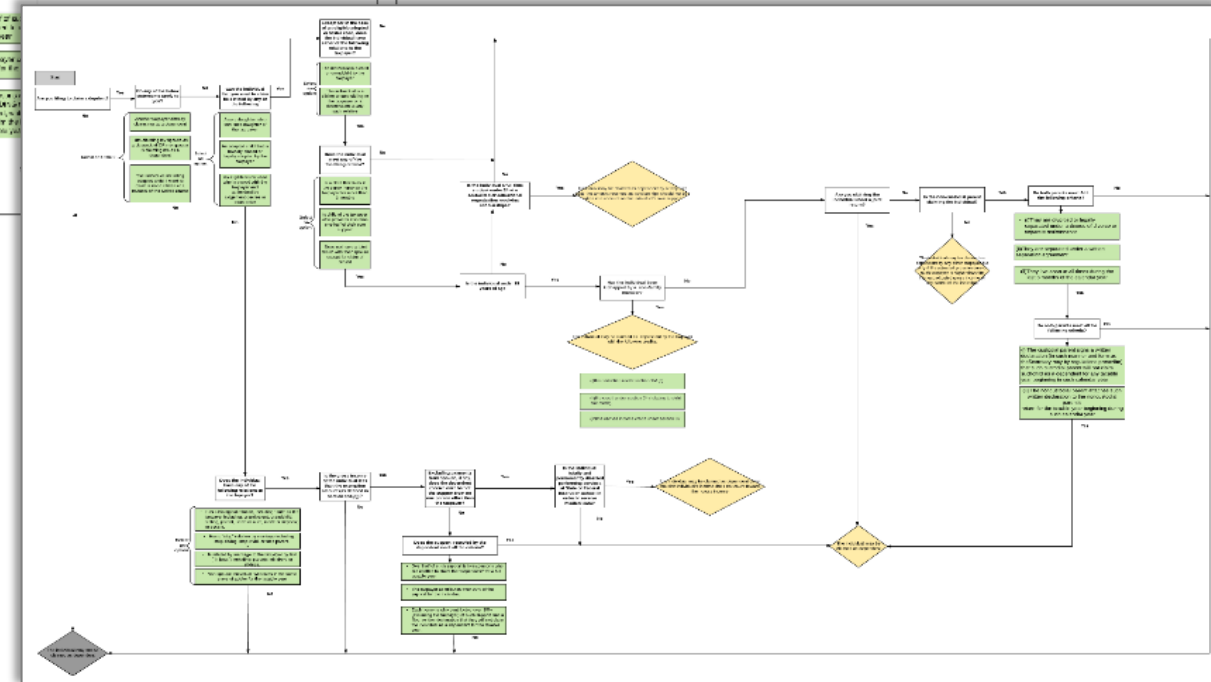
El “código” de la ley



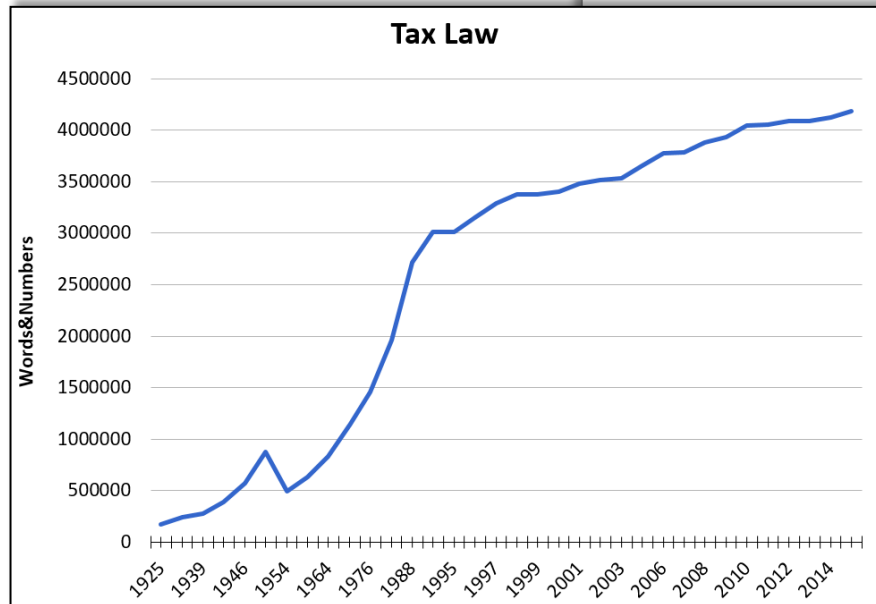
1954 Cmplx ≈ 11



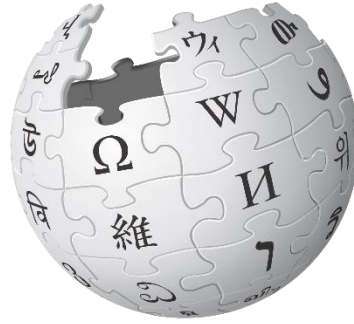
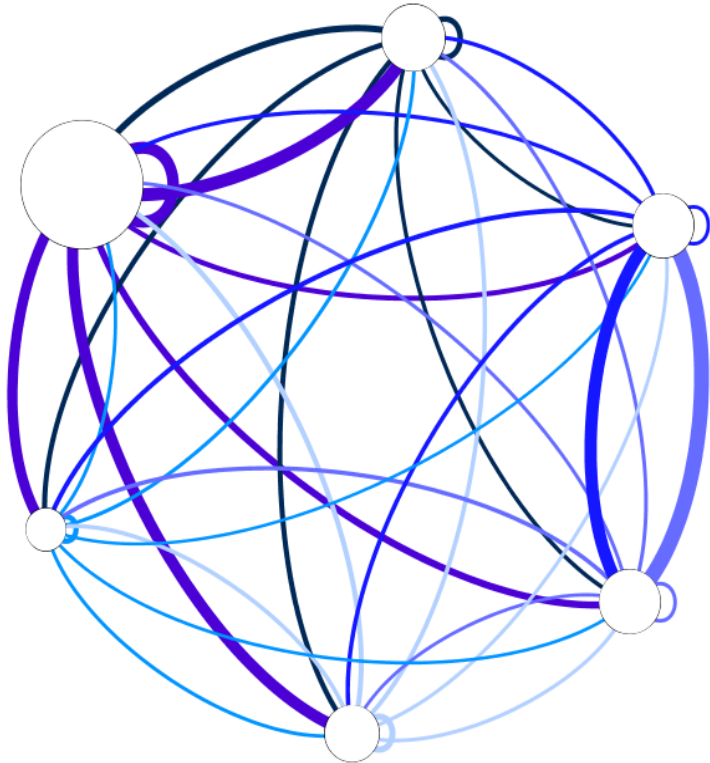
2016 Cmplx ≈ 27



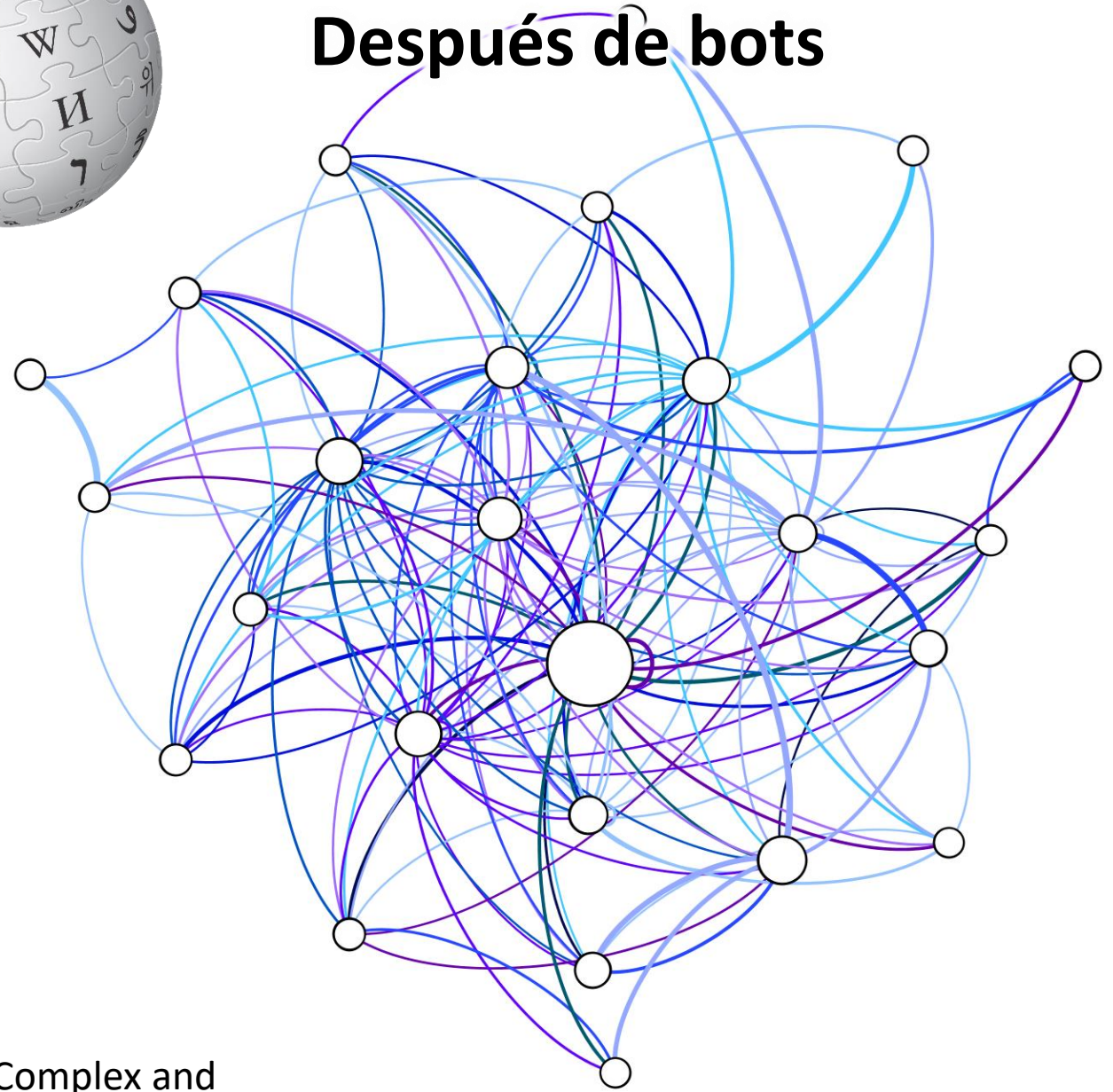
Tax Law



Antes de bots

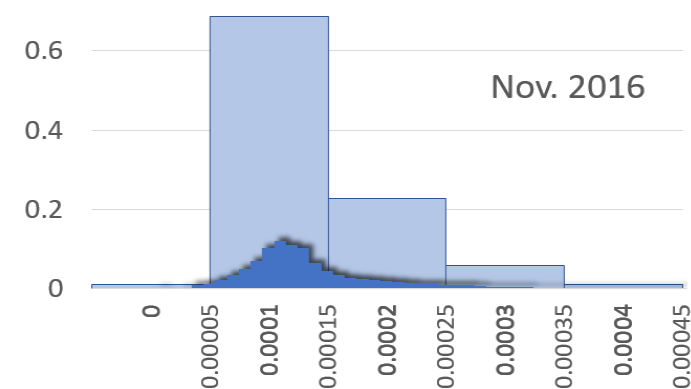
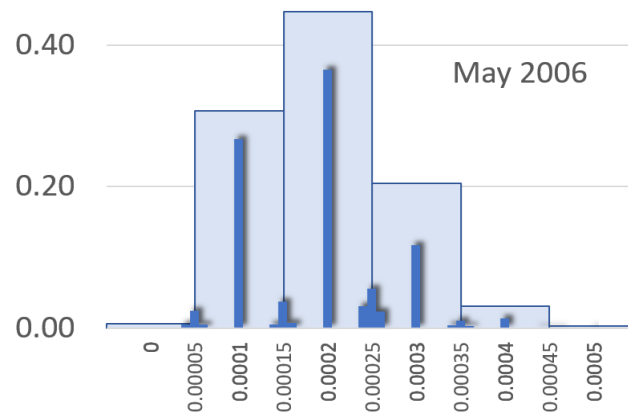
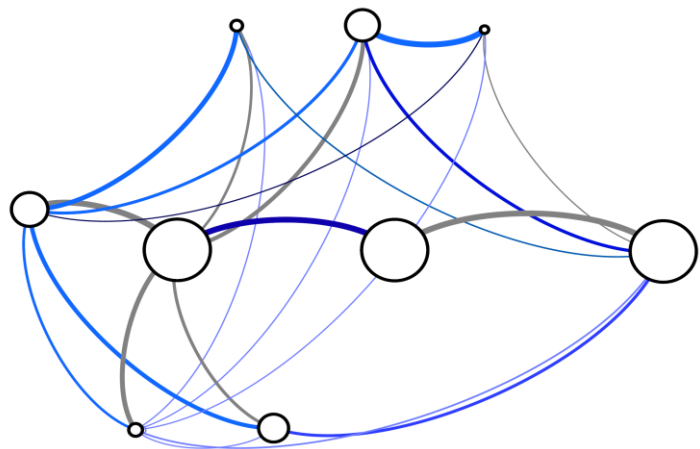


Después de bots

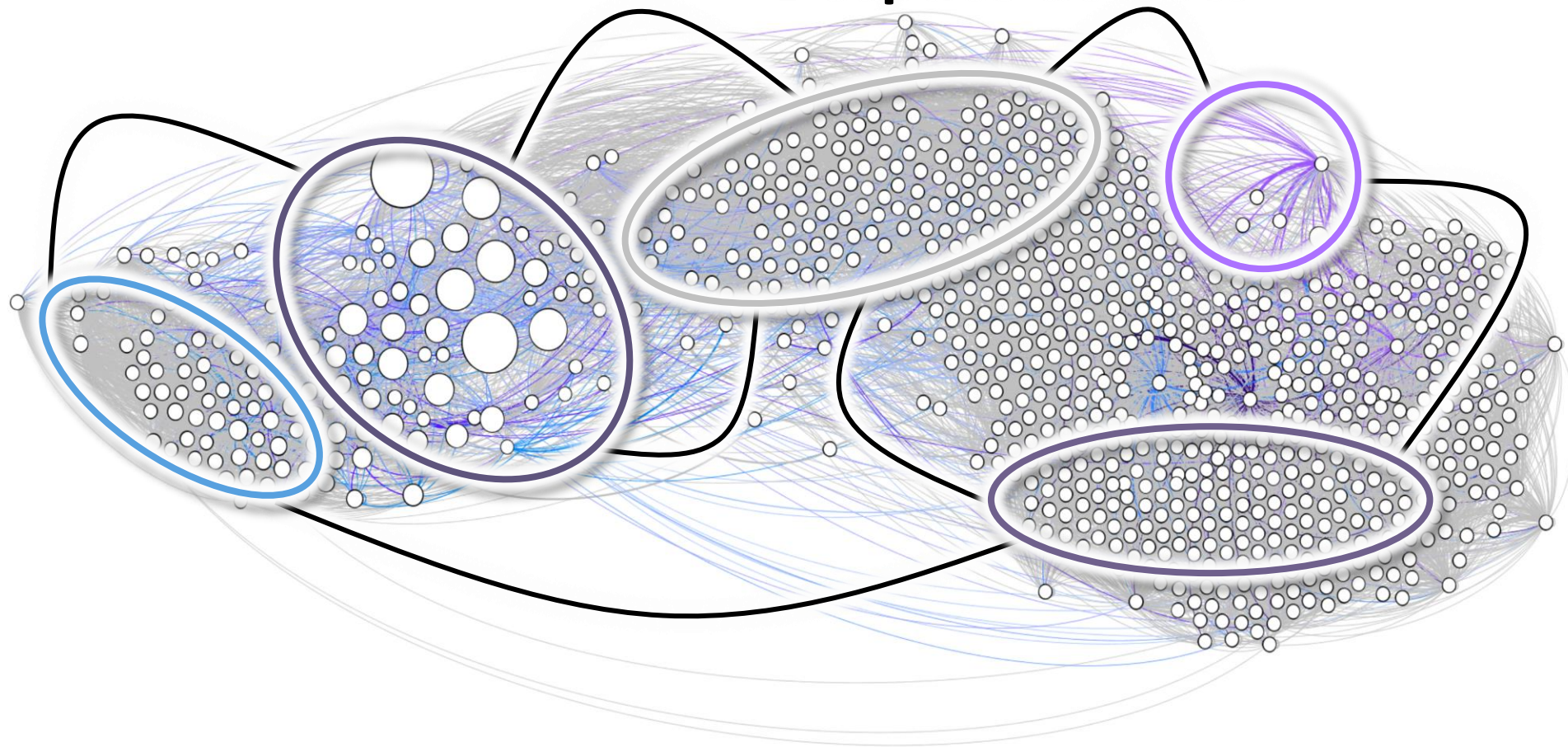


Hilbert & Darmon (2020). Largescale Communication Is More Complex and Unpredictable with Automated Bots. *Journal of Communication*, 70(5).

Antes de bots



Después de bots



Destrucción creativa de recetas laborales

1- Trabajadores están en el negocio de “hacer las cosas”

2- Algoritmos digitales también. Lo hacen a través de la convergencia entre:

- Comunicación**
- Almacenamiento**
- Computación**

3- La Algoritmificación humano-digital reduce la incertidumbre, la incidentabilidad, y la homogenización

+ *productivo* + *seguro* + *humano*

Notas y descargo de responsabilidad

Esta presentación (esta "Presentación") ha sido preparada por Martin Hilbert ("Autor") exclusivamente para el beneficio y uso interno de Compania Minera Dona Ines de Collahuasi S.C.M. ("la Compañía"). Esta presentación no pretende contener toda la información que pueda ser requerida para evaluar los asuntos discutidos en este documento y, en particular, los análisis contenidos en esta presentación no son, y no pretenden ser, una valoración de ningún activo, intereses de propiedad, perspectiva financiera, evaluación, ni de ningún aspecto de las operaciones comerciales de la Compañía. Cualquier destinatario del presente debe realizar su propia investigación y análisis de los negocios de la Compañía y la información contenida en esta Presentación. La información en esta Presentación refleja las condiciones prevalecientes y las opiniones del Autor a la fecha de esta Presentación. Al preparar esta Presentación, el Autor se ha basado en la información proporcionada por la Compañía y en fuentes públicas, y no ha verificado independientemente ninguna de la información contenida en la misma. El Autor no hace ninguna declaración o garantía, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta Presentación. El Autor renuncia expresamente a cualquier responsabilidad basada total o parcialmente en dicha información, errores en la misma u omisiones de la misma.

Además, esta Presentación incluye ciertas proyecciones y declaraciones a futuro con respecto al desempeño futuro anticipado de la Compañía. Dichas proyecciones y declaraciones prospectivas reflejan varios supuestos de la administración y del Autor con respecto al desempeño futuro de la Compañía y están sujetos a incertidumbres y contingencias comerciales, económicas y competitivas significativas, muchas de las cuales están fuera del control de la Compañía. En consecuencia, no puede garantizarse que se realicen tales proyecciones y declaraciones prospectivas. Los resultados reales pueden variar de los resultados anticipados y dichas variaciones pueden ser materiales. No se hacen representaciones o garantías sobre la exactitud o razonabilidad de tales suposiciones, o las proyecciones o declaraciones a futuro basadas en ellas, o que cualquiera de los pronósticos se logrará.

La información contenida en esta Presentación está sujeta a correcciones o cambios en cualquier momento. El Autor renuncia a cualquier obligación de actualizar o corregir cualquier inexactitud o cualquier declaración que se vuelva engañosa en la información contenida en esta Presentación.