

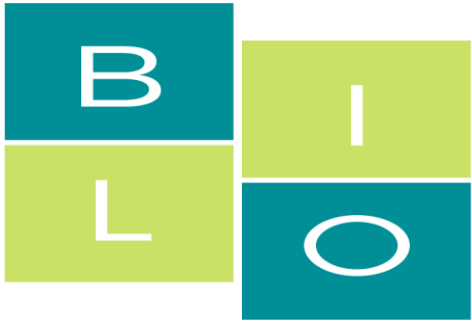


MEMORIAS

JORNADA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 2020

Boletín de Innovación, Logística y
Operaciones.





CONTENIDO

1. [Comparación de la adsorción in vitro de Colestiramina Vs Carbón activado, en Acetaminofén, Ibuprofeno, Ácido Valproico y Hierro Pág. 3](#)
2. [Reducción de costos de operación en procesos de despacho.- Pág. 18](#)
3. [Mejoramiento del tiempo de atención medica de servicio de emergencia \(SEM\) en Barranquilla mediante análisis estadístico, geoanálisis, optimización.- pág. 32](#)
4. [Control de proceso en la fabricación de cajas de cartón de pared estándar.- Pág. 53](#)
5. ["Diseño de un gemelo digital para la mejora en el proceso de envasado de una productora de vinagre."- pág. 66](#)
6. [Metodología para la reducción de tiempos en la adquisición de suministros en empresas del sector eléctrico. Pág. 76](#)
7. [Análisis del Modelo Aula Invertida hacia la Resiliencia Educativa. – Pág. 81](#)
8. [Análisis del proceso de tallado de los lentes en un laboratorio óptico. Pág. 95](#)
9. [PROYECTO: REMIND. Uso de técnicas computacionales para mejorar el cumplimiento de los recordatorios en entornos inteligentes- Pág 104](#)

Boletín de Innovación, Logística y Operaciones.





Comparación de la adsorción in vitro de Colestiramina Vs Carbón activado, en Acetaminofén, Ibuprofeno, Ácido Valproico y Hierro

Juan Castellar Buelvas
Alexander Troncoso Palacio

Planteamiento del Problema

Dosis terapéutica máximo

600 mg FeSO₄ heptahidratado (120 mg/día como hierro elemental).

326 mg FeSO₄ **sal anhidra** (120 mg/día como hierro elemental).

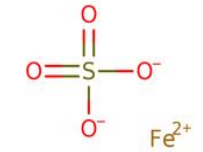
Dosis toxica de hierro elemental

10-20 mg/Kg presentan manifestaciones gastrointestinales.

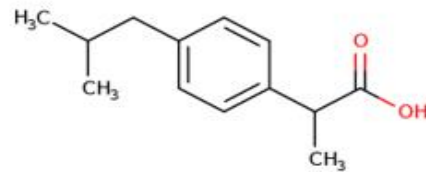
40 mg/Kg se espera acidosis e inestabilidad hemodinámica.

100 mg/Kg se consideran potencialmente letales.

Paciente de 50 Kg x 10 mg/Kg = 500 mg



Antiinflamatorio no esteroideo (AINE)



Dosis farmacológica 600 a 2.400 mg/día

Dosis toxicológica ≥ 100 mg/Kg

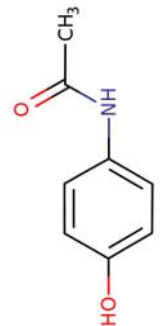
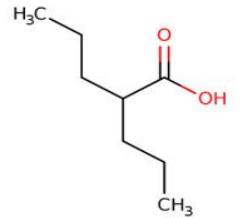
Paciente de 50 Kg x 100 mg/Kg = 5.000 mg

Ácido valproico antiepiléptico o anticonvulsivante (Migrañas y el trastorno bipolar)

Dosis terapéuticas van desde 15 mg/Kg

Máximo 60 mg/kg

Paciente de 50 Kg x 60 mg/Kg = 3.500 mg



Máxima dosis única 15 mg/Kg/día

Máxima dosis por día 75 mg/Kg/día

La dosis tóxica aguda de acetaminofén es 150 mg/Kg ingerida en un periodo menor de 4 horas

Paciente de 50 Kg x 150 mg/Kg = 7.500 mg

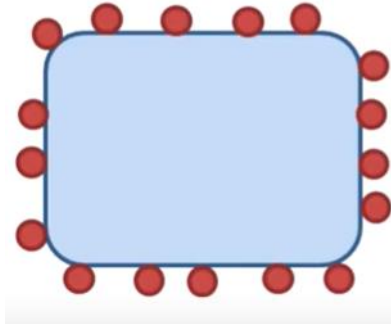
Antecedentes

Carbón activado, superficie específica entre 500 y 1.500 m² /g

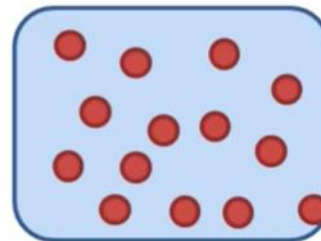


Carbón activado en polvo diámetro menor a 0,25 mm

ADSORCIÓN



ABSORCIÓN



Carbón activado granulado diámetro mayor a 0,25 mm

Colestiramina dosis máxima 24 g día
(Cardiovascular, hipolipemiante y
secuestrante de ácidos biliares)



Objetivos

- **General**

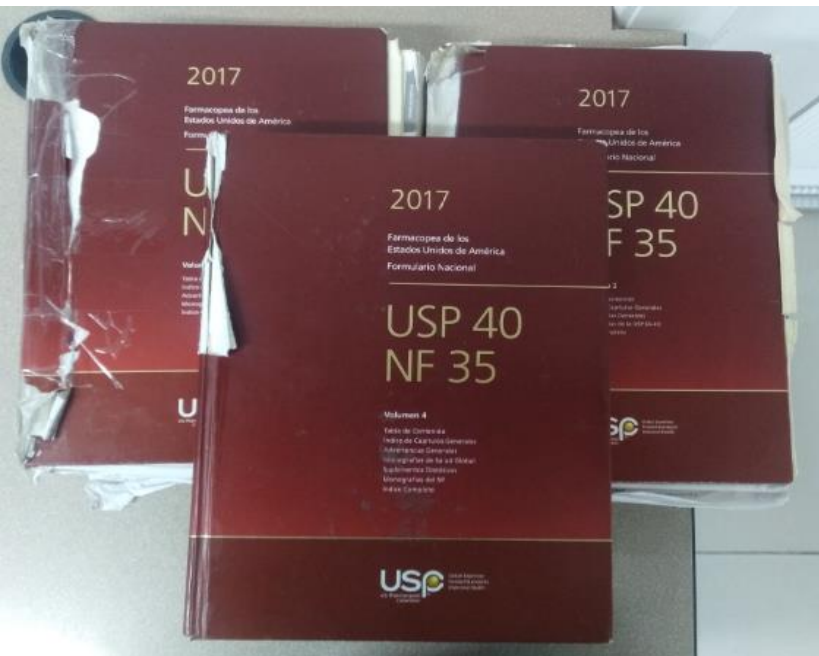
Estimar la adsorción in vitro de colestiramina en comparación con la del carbón activado en acetaminofén, ibuprofeno, ácido valproico y hierro.

- **Específicos**

1. Estimar el porcentaje de adsorción in vitro del carbón activado en acetaminofén, ibuprofeno, ácido valproico y hierro, en soluciones con pH similar al contenido gástrico e intestinal.
2. Evaluar el porcentaje de adsorción in vitro de colestiramina en acetaminofén, ibuprofeno, ácido valproico y hierro, en soluciones con pH similar al contenido gástrico e intestinal.
3. Comparar la adsorción in vitro del carbón activado con colestiramina en los xenobióticos seleccionados, en soluciones con pH similar al contenido gástrico e intestinal.

Metodología

Métodos USP 40



22/4/2019 USP-NF
 Printed on Mon Apr 22 2019, 11:32:58 am
 Printed by Martha Jimenez
 Currently Official as of 22 Apr 2019
 Official as of 1 Aug 2019
 DocId: 54602174242448-4034-4034-0203-02045_1_enUS
 Printed from https://online.usp.org/concept/document/54602174242448-4034-4034-0203-02045_1_enUS/highlights-usp40
 © 2019 USP

Acetaminophen Tablets

DEFINITION
 Acetaminophen Tablets contain NLT 90.0% and NMT 110.0% of the labeled amount of acetaminophen ($C_{10}H_{11}NO_2$).

IDENTIFICATION

- A. The retention time of the acetaminophen peak of the Sample solution corresponds to that of the Standard solution, as obtained in the Assay.
- B. The UV spectrum of the acetaminophen peak of the Sample solution corresponds to that of the Standard solution, as obtained in the Assay.

22/4/2019 USP-NF
 Printed on Mon Apr 22 2019, 11:32:58 am
 Printed by Martha Jimenez
 Currently Official as of 22 Apr 2019
 Official as of 1 Aug 2019
 DocId: 5460202040-4072-4072-4035-0437317352_1_enUS
 Printed from https://online.usp.org/concept/document/5460202040-4072-4072-4035-0437317352_1_enUS/highlights-valproic
 © 2019 USP

Valproic Acid Capsules

DEFINITION
 Valproic Acid Capsules contain NLT 90.0% and NMT 110.0% of the labeled amount of valproic acid ($C_8H_{16}O_2$).

IDENTIFICATION

- A. The retention time of the major peak of the Sample solution corresponds to that of the Standard solution, as obtained in the Assay.
- B. The UV spectrum of the major peak of the Sample solution corresponds to that of the Standard solution, as obtained in the Assay.

22/4/2019 USP-NF
 Printed on Mon Apr 22 2019, 11:32:48 am
 Printed by Martha Jimenez
 Currently Official as of 22 Apr 2019
 Official as of 1 Dec 2016
 DocId: 546021083262308-4143-4143-0473210473646_1_enUS
 Printed from https://online.usp.org/concept/document/546021083262308-4143-4143-0473210473646_1_enUS/highlights-ibuprofen
 © 2019 USP

Ibuprofen Tablets

DEFINITION
 Ibuprofen Tablets contain NLT 90.0% and NMT 110.0% of the labeled amount of ibuprofen ($C_{13}H_{18}O_2$).

IDENTIFICATION

- A. The UV absorption spectra of the ibuprofen peak of the Sample solution exhibit maxima and minima at the same wavelengths as those of the Standard solution, as obtained in the Assay.
- B. The retention time of the ibuprofen peak of the Sample solution corresponds to that of the Standard solution, as obtained in the Assay.

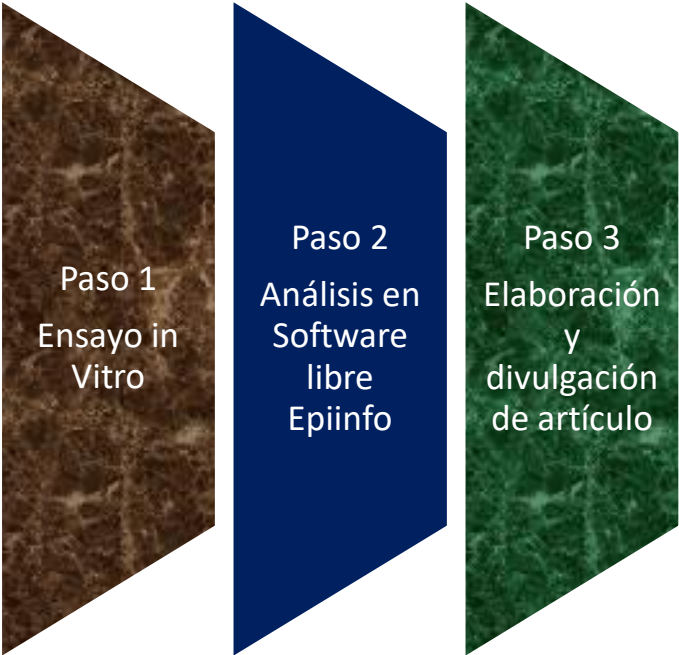
17/7/2019 USP-NF
 Printed on Wed Jul 17 2019, 10:27:27 am
 Printed by Martha Jimenez
 Currently Official as of 17 Jul 2019
 Official Prior to 2013
 DocId: 54602003000-4245-4245-910174093074738_1_enUS
 Printed from https://online.usp.org/concept/document/54602003000-4245-4245-910174093074738_1_enUS/highlights-ferrous
 © 2019 USP

Ferrous Sulfate Tablets

DEFINITION
 Ferrous Sulfate Tablets contain NLT 95.0% and NMT 110.0% of the labeled amount of ferrous sulfate heptahydrate ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$). (NMT= An equivalent amount of Dried Ferrous Sulfate may be used in place of $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ in preparing Ferrous Sulfate Tablets.)

IDENTIFICATION

- A. **Infrared Spectrum:** [Ferrous Sulfate Tablets](#) and [Sulfates](#).
- Sample solution:** Equivalent to 10 mg/mL of ferrous sulfate heptahydrate from powdered Tablets in water acidified with hydrochloric acid.
- Acceptance criteria:** Meets the requirements.



Desarrollo



Equipo de disolución

Lectura de muestras y estándar



Espectrofotómetro UV/V

Acetaminofén a 243 nm

Ibuprofeno 221 nm

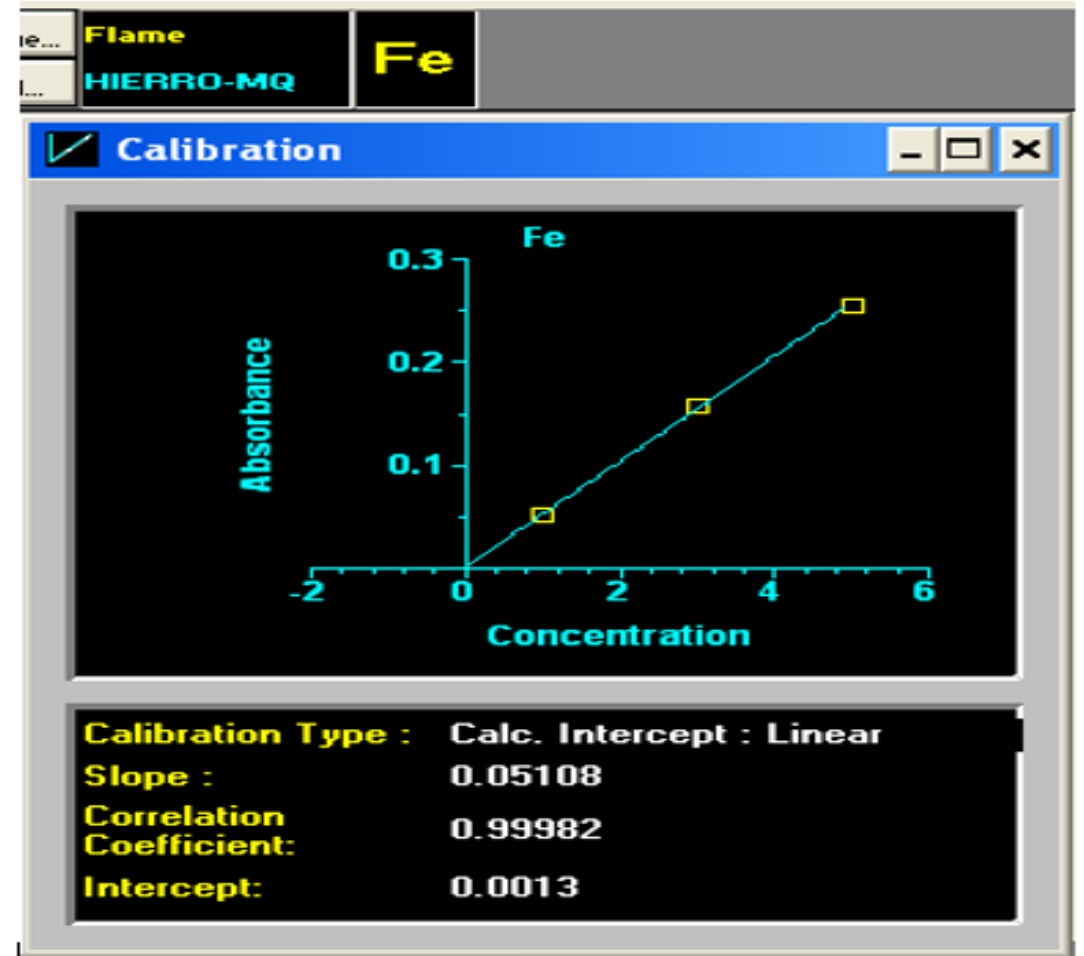
Ácido valproico 205 nm

Resultados

Lectura de muestras y estándar de hierro



Equipo de absorción atómica a 248,3 nm
utilizando una lámpara de cátodo de hierro



Resultados

Tabla 1. Condiciones de disolución con Carbón activado

Principio activo	Medio de disolución	Volumen del medio mL	Cantidad de principio activo mg	Temperatura °C	Revoluciones por minutos	Tiempo en minutos	Cantidad de carbón activado g
Acetaminofén	pH 5,8	900	7.500	37	50	30	50
Ibuprofeno	pH 7,2		5.000			60	
Ácido valproico	pH 7,5		6.000			60	
Sulfato ferroso	Ácido clorhídrico 0,1 N		1.549			45	

Filtración de principio activo con carbón activado



Tabla 2. Condiciones de disolución con Colestiramina

Principio activo	Medio de disolución	Volumen del medio mL	Cantidad de principio activo mg	Temperatura °C	Revoluciones por minutos	Tiempo en minutos	Cantidad de Colestiramina 1 sobre 24 mg
Acetaminofén	pH 5,8	900	7.500	37	50	30	24
Ibuprofeno	pH 7,2		5.000			60	
Ácido valproico	pH 7,5		6.000			60	
Sulfato ferroso	Ácido clorhídrico 0,1 N		1.549			45	

Filtración de principio activo Colestiramina



Resultados

Tabla 3. Tratamiento de las muestras de disolución

Principio activo	Peso en mg	Dilución en mL	Alícuota en mL	Dilución en mL	Alícuota en mL	Dilución en mL	mg/mL
Acetaminofén	7.500	900	1	100	10	100	0,00833
Ibuprofeno	5.000		1	100	5	25	0,01111
Ácido valproico	6.000		5	25	1	10	0,13333
Sulfato ferroso	1.549		2	250	-	-	0,01377

Tabla 4. Tratamiento de los estándares para la disolución

Estándar	Concentración
Acetaminofén	0,00833 mg/mL
Ibuprofeno	0,01111 mg/mL
Acido valproico	0,13333 mg/mL
Hierro	1 ppm
	3 ppm
	5 ppm

Resultados



ei epiinfo™

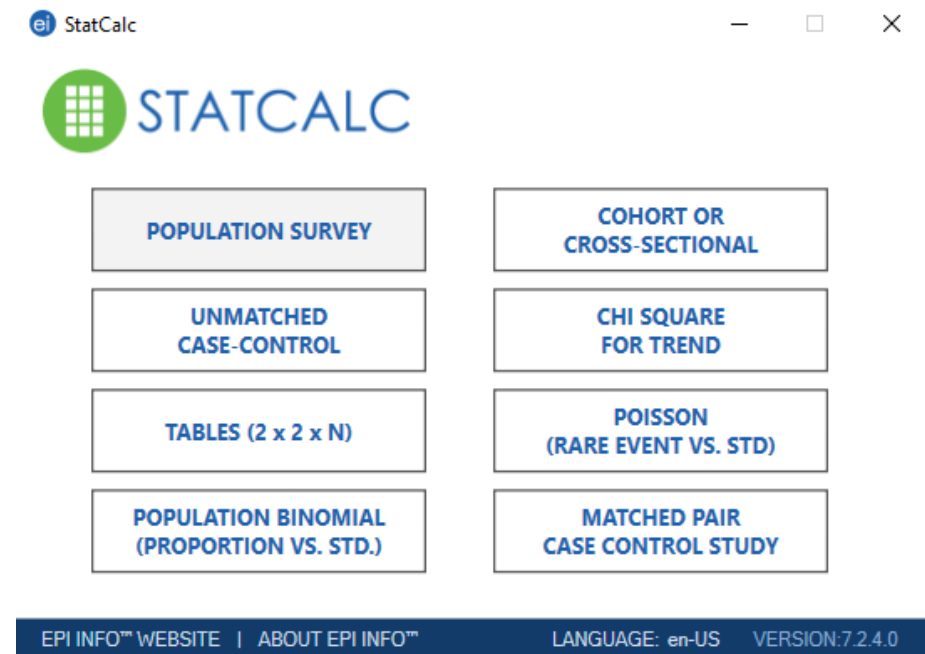
- CREATE FORMS**
Create surveys or questionnaires with field validation and skip logic.
- ENTER DATA**
Enter data, browse records, and search the database.
- CREATE MAPS**
Map data with coordinates, by choropleth, or dot density.
- STATCALC**
Statistical calculators for sample size, power, and more.

ANALYZE DATA

- CLASSIC**
Clean, transform, and analyze data with commands.
- VISUAL DASHBOARD**
Visualize analytical results with gadgets, charts, and tables.

EPI INFO™ WEBSITE | ABOUT EPI INFO™ LANGUAGE en-US VERSION: 7.2.4.0

Confrontación de la adsorción del carbón activado con la colestiramina en acetaminofén, ibuprofeno, ácido valproico y hierro. Uso del software Epiinfo



ei StatCalc

STATCALC

- POPULATION SURVEY
- COHORT OR CROSS-SECTIONAL
- UNMATCHED CASE-CONTROL
- CHI SQUARE FOR TREND
- TABLES (2 x 2 x N)
- POISSON (RARE EVENT VS. STD)
- POPULATION BINOMIAL (PROPORTION VS. STD.)
- MATCHED PAIR CASE CONTROL STUDY

EPI INFO™ WEBSITE | ABOUT EPI INFO™ LANGUAGE: en-US VERSION: 7.2.4.0

Resultados

**Tabla 5. Disolución
Acetaminofén + Carbón activado y Acetaminofén + Colestiramina**

	Peso en mg Acetaminofén	% Adsorbido por el Carbón activado	Peso en mg Acetaminofén	% Adsorbido Por la Colestiramina
Vaso 1	7.510,30	99	7.514,00	42
Vaso 2	7.510,40	99	7.514,10	45
Vaso 3	7.510,30	99	7.514,00	46
Vaso 4	7.510,50	99	7.514,30	46
Vaso 5	7.510,40	99	7.514,20	48
Vaso 6	7.510,30	99	7.514,00	48
Promedio		99	Promedio	46

Ensayo In Vitro

	mg Adsorbido de 7.500 mg de Acetaminofén
Carbón activado	7.425
Colestiramina	3.450

Epiinfo

P-Valor	0,00000
---------	---------

Resultados

**Tabla 6. Disolución
Ibuprofeno + Carbón activado e Ibuprofeno + Colestiramina**

	Peso en mg Ibuprofeno	% Adsorbido por el Carbón activado	Peso en mg Ibuprofeno	% Adsorbido Por la Colestiramina
Vaso 1	5.010,20	92	5.030,60	91
Vaso 2	5.010,00	92	5.030,40	91
Vaso 3	5.010,30	92	5.030,50	91
Vaso 4	5.010,20	92	5.030,20	91
Vaso 5	5.010,10	92	5.030,40	91
Vaso 6	5.010,30	92	5.030,50	91
Promedio		92	Promedio	91

Ensayo In Vitro

	mg Adsorbido de 7.500 mg de Ibuprofeno
Carbón activado	4.600
Colestiramina	4.550

Epiinfo

P-Valor	0,7998
---------	---------------

Conclusión

1. La **Colestiramina** podría ser una alternativa para el tratamiento en las intoxicaciones por **Acetaminofén**, debido a que en este ensayo, de una dosis toxica de 7.500 mg fue capaz de adsorber 3.450 mg, lo que equivale a un el **46 %**
2. Además, se podría utilizar para el tratamiento en las intoxicaciones por **Ibuprofeno**, debido a que de una dosis toxica de 5.000 mg fue capaz de adsorber 4,550 mg, lo que equivale a un **91 %**
3. También, se podría utilizar cuando ocurran intoxicaciones por **Ácido Valproico**, porque de una dosis toxica de 6.000 mg adsorbió el **71 %**. Para este caso, se resalta que la colestiramina **adsorbió un 30 %** más de ácido valproico que el carbón activado.
4. Sin embargo cabe anotar al finalizar este ensayo que no se debería utilizar la colestiramina en intoxicaciones por hierro, puesto que ella, solo pudo adsorber un 2 % de este metal resaltando que de una dosis toxica de 500 mg solo se adsorberían 8 mg. Y el carbón activado solo fue capaz de adsorber un escaso 7% del hierro en la misma dosis equivalentes a 37 mg. **Confirmando con este ensayo, lo declarado por las literaturas sobre el carbón activado, este no debe usarse como adsorbente en intoxicaciones con metales como el hierro, por no ser capaz de adsorberlo.**

Trabajos Futuros

1. Realizar un nuevo estudio experimental utilizando colestiramina pura como resina, reemplazando así el polvo para suspensión, debido a el polvo contiene excipientes, los cuales, podrían adsorber a los fármacos dando resultados falsos positivos.
2. Ampliar el estudio a un número mayor de fármacos involucrados en intoxicación por vía oral.
3. Efectuar un nuevo estudio experimental con colestiramina en fármacos que estén involucrados en intoxicaciones por vía oral y que presenten formulas estructurares similares a los ácidos grasos. Este estudio se propone debido a que colestiramina tuvo una adsorción alta del ácido valproico e ibuprofeno, y esto podría estar ligado a que químicamente ambos son ácido graso.
4. Desarrollar estudios en animales utilizando colestiramina polvo para suspensión y colestiramina pura como adsorbente en intoxicaciones con acetaminofén, ácido valproico e ibuprofeno, con el propósito de determinar las concentraciones en sangre.

Referencias



[1]	K. Hawton et al., "Relative toxicity of analgesics commonly used for intentional self-poisoning: A study of case fatality based on fatal and non-fatal overdoses," <i>J. Affect. Disord.</i> , vol. 246, no. December 2018, pp. 814–819, 2019, doi: 10.1016/j.jad.2019.01.002.	[12]	A. Del Pilar Díaz Gómez, "INFORME DE EVENTO INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS, COLOMBIA, 2017," 2017.	[23]	M. Paula Vargas Castro, "Intoxicación por acetaminofén en adultos," vol. 33, no. 1, 2016.
[2]	M. Gharbaoui, M. Ben Khelil, H. Harzallah, A. Benzarti, M. Zhioua, and M. Hamdoun, "Pattern of suicide by self-poisoning in Northern Tunisia: An eleven-year study (2005–2015)," <i>J. Forensic Leg. Med.</i> , vol. 61, no. September 2018, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1016/j.jflm.2018.10.004.	[13]	Fedra Constanza Rodríguez Cuenca, "INTOXICACIONES CON SUSTANCIAS QUÍMICAS DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2017 - BOGOTÁ, D. C.," Bogota, 2017.	[24]	G. L. Sencion Martinez, K. Samillán, J. L. Espinosa, D. Rodríguez Puyol, P. Martinez Miguel, and P. Villa, "Hemoperfusión con carbón activado en intoxicación por ácido valproico. A propósito de un caso," <i>Med. Intensiva</i> , vol. 39, no. 7, pp. 449–451, Oct. 2015, doi: 10.1016/j.medin.2014.11.006.
[3]	Yahya Kemal Günaydin et al., "Antiepileptic drug poisoning: Three-year experience," <i>Toxicol. Reports</i> , vol. 2, pp. 56–62, 2015, doi: 10.1016/j.toxrep.2014.11.004.	[14]	Fedra Constanza Rodríguez Cuenca, "INTOXICACIONES CON SUSTANCIAS QUÍMICAS DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2018-BOGOTÁ, D. C.," Bogota, 2018.	[25]	E. A. Sandilands and D. N. Bateman, "Non-steroidal anti-inflammatory drugs," <i>Med. (United Kingdom)</i> , vol. 44, no. 3, pp. 185–186, 2016, doi: 10.1016/j.mpm.2015.12.022.
[4]	S. Alghadeer, M. Alrohaimi, A. Althiban, N. A. Kalagi, B. Balkhi, and A. A. Khan, "The patterns of children poisoning cases in community teaching hospital in Riyadh, Saudi Arabia," <i>Saudi Pharm. J.</i> , vol. 26, no. 1, pp. 93–97, 2018, doi: 10.1016/j.jsps.2017.10.007.	[15]	Redacción Santander, "niñas internadas en bucaramanga por sobredosis de acetaminofen ELESPECTADOR.COM," 2018. [Online]. Available: https://www.elespectador.com/noticias/nacional/santander/tres-menores-de-edad-se-intoxicaron-por-consumir-pastillas-de-acetaminofen-en-bucaramanga-articulo-821032 . [Accessed: 14-Apr-2019].	[26]	J. W. Dear and N. Bateman, "Iron," 2016.
[5]	E. P. Brass, K. M. Reynolds, R. I. Burnham, and J. L. Green, "Frequency of Poison Center Exposures for Pediatric Accidental Unsupervised Ingestions of Acetaminophen after the Introduction of Flow Restrictors," <i>J. Pediatr.</i> , vol. 198, pp. 254–259.e1, 2018, doi: 10.1016/j.jpeds.2018.02.033.	[16]	R. Eliecer and O. Cardona, "INTOXICACION POR SUSTANCIAS QUÍMICAS." 2017.	[27]	R. Dalefield, "Antidotes," in <i>Veterinary Toxicology for Australia and New Zealand</i> , Elsevier, 2017, pp. 33–39.
[6]	S. Mekonnen, "VALPROIC ACID POISONING," 2019, doi: 10.1016/j.jen.2018.11.003.	[17]	A. G. URIBE, L. F. C. SERNA, C. E. D. GUERRERO, and G. B. BERNAL, Guía para el Manejo de Emergencias Toxicológicas. Bogota, 2017.	[28]	"Cholestyramine- ClinicalKey." [Online]. Available: https://unicartagena.elogim.com:2069/#!/content/drug_monograph/6-s2.0-124 . [Accessed: 24-Jul-2020].
[7]	Redacción Vivir, "Colombia consume ibuprofeno en exceso ELESPECTADOR.COM," 2014. [Online]. Available: https://www.elespectador.com/noticias/salud/colombia-consume-ibuprofeno-exceso-articulo-506051 . [Accessed: 14-Apr-2019].	[18]	"RightAnswer Knowledge Solutions." [Online]. Available: http://raclient.com/N1servefile_new.asp?SearchValueType=CN&searchTerm=L-carnitine&searchPick=L-CARNITINE&searchPickCheck=&searchDB=TM&searchInterest=all&url=3113 . [Accessed: 04-May-2019].	[29]	"711 Disolución", in <i>Farmacopea de los Estados Unidos de America Formulario nacional USP 40 NF 35, 40th ed.</i> , 2017, p. 632.
[8]	Invima, "Listado de Medicamentos de Venta Libre - OTC - Invima - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos," 2018. [Online]. Available: https://www.invima.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3504%3Alistado-de-medicamentos-de-venta-libre-otc&catid=239%3AAsala-especializada-de-medicamentos-y-productos-bio&Itemid=328 . [Accessed: 14-Apr-2019].	[19]	M. Amigó, S. Nogué, and Ò. Mir, "Carbón activado en 575 casos de intoxicaciones agudas. Seguridad y factores asociados a las reacciones adversas," <i>Med. Clin. (Barc.)</i> , vol. 135, no. 6, pp. 243–249, 2010, doi: 10.1016/j.medcli.2009.10.053.	[30]	"Monografías Oficiales de USP 40," in <i>Farmacopea de los Estados Unidos de America Formulario nacional USP 40 NF 35, 40th ed.</i> , 2017, p. 2784.
[9]	Muñoz M. Díaz S. Martínez M., "Perfil epidemiológico de las intoxicaciones por sustancias químicas en Colombia, 2008-2015," <i>Inf. Quinc. Epidemiol. Nac.</i> , vol. 22, no. 2, pp. 26–48, 2017.	[20]	M. Amigó-Tadín, S. Nogué-Xarau, and Ò. Miró-Andreu, "Presentación clínica, actitud terapéutica y evolución de las intoxicaciones agudas tratadas con carbón activado: ¿existen diferencias entre hombres y mujeres?," <i>Enfermería Clínica</i> , vol. 20, no. 5, pp. 273–279, Sep. 2010, doi: 10.1016/J.ENFCLI.2010.06.003.	[31]	"Monografías oficiales de USP 40," in <i>Farmacopea de los Estados Unidos de America Formulario nacional USP 40 NF 35, 40th ed.</i> , 2017, p. 5028.
[10]	El Espectador, "Alertan sobre creciente intoxicaciones por químicos entre niños El Espectador.com," 2013. [Online]. Available: https://www.elespectador.com/noticias/nacional/alertan-sobre-creciente-intoxicaciones-quimicos-entre-n-articulo-437434 . [Accessed: 14-Apr-2019].	[21]	M. Anderson, "The management of poisoning," <i>Paediatr. Child Heal. (United Kingdom)</i> , vol. 23, no. 9, pp. 380–384, 2013, doi: 10.1016/j.paed.2013.05.011.	[32]	"Monografías oficiales de USP 40," in <i>Farmacopea de los Estados Unidos de America Formulario nacional USP 40 NF 35, 40th ed.</i> , 2017, p. 7153.
[11]	R. E. Salud Publica and M. Nathalia Muñoz Guerrero -Epidemióloga Luis Carlos Gomez Ortega - Epidemiólogo Karla Mabel Cárdenas Lizarazo -Toxicóloga Jorge Alberto Gamarra Cuellar - Bacteriólogo, "PROCESO VIGILANCIA Y ANALISIS DEL INFORME DEL EVENTO INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS, HASTA EL PERIODO EPIDEMIOLOGICO III, COLOMBIA, 2 016," 2014.	[22]	W. Stephen Waring, "The acute management of poisoning," 2017.	[33]	"Monografías oficiales de USP 40," in <i>Farmacopea de los Estados Unidos de America Formulario nacional USP 40 NF 35, 40th ed.</i> , 2017, p. 4615.



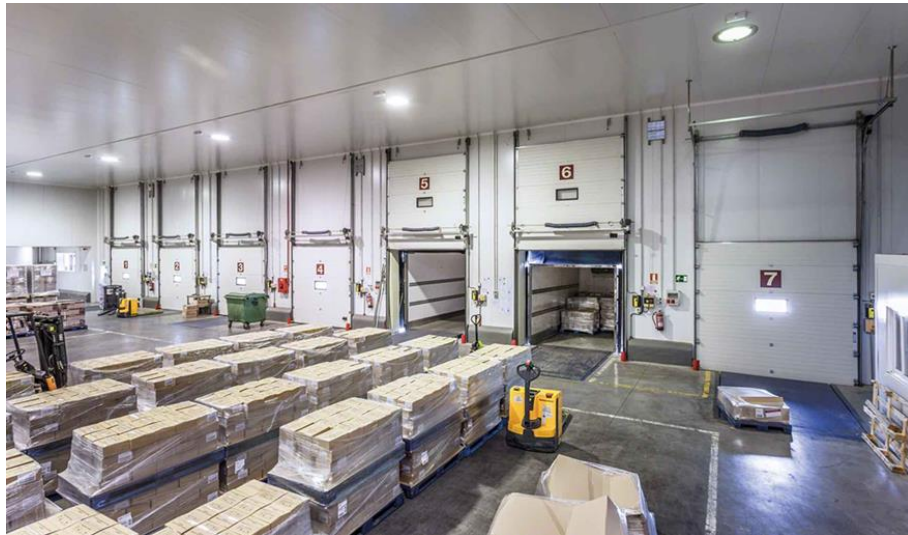
Título: Reducción de los costos operativos en un proceso de despacho

Nombres de autores: Carlos Ortiz
Hernandez, Luis Díaz Taborda

Tutor: Alexander Troncoso Palacio



Planteamiento del Problema



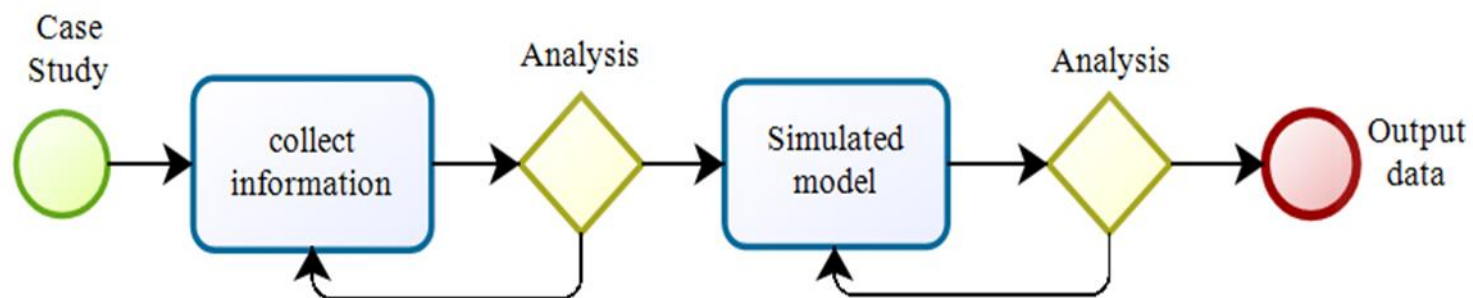
Actualmente las empresas para mantenerse vigentes en el mercado requieren de la implementación de nuevos métodos de optimización que generen una ventaja competitiva frente a las demás empresas.

Objetivos

- **OBJETIVO GENERAL:** Generar un modelo que simule el proceso de despacho de mercancía en una empresa logística.
- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**
 - Identificar las mejoras en un proceso de despacho de mercancía considerando los efectos producidos por la pandemia del Covid-19
 - Generar recomendaciones como resultados de los datos obtenidos por el modelo

Metodología:

- Se propone realizar como primer paso la identificación de variables necesarias para construir un gemelo digital de un proceso de despachos, seguida de la recolección de los tiempos de cada una de las actividades, las cuales se analizarán para conocer el comportamiento estadístico, con esta información se diseña un gemelo digital con el fin de comparar los resultados obtenidos de la actividad real. Como se evidencia en la siguiente grafica.



Caso analizado




La tienda realiza un pedido el cual es tomado y se traslada el documento para que en bodega comience el proceso de destelle del pedido se coloca los productos en estibas y se procede a empalar, además se le coloca un rotulo que marca la tienda, se procede a ser llevado a la zona de despacho luego los checkers validan si el pedido se ha realizado correctamente, este reposa allí hasta la llegada del conductor; al llegar se le realiza un protocolo de desinfección junto con el vehículo, al conductor se le entrega las rutas de despacho y realiza el proceso de búsqueda de estiva por tienda, seguido a esto el mismo conductor realiza el montaje de los pedidos identificados con el rotulo y por ultimo realiza la búsqueda de la tienda para entregar el producto en la ruta establecida.

Procesos

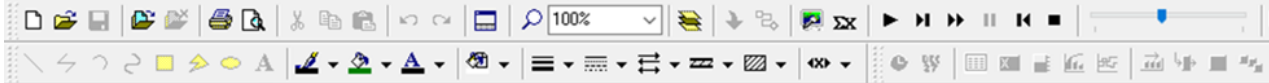
0

Process - Basic Process

	Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum	Expression	Report Statistics
8	Check List	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	BETA(0.981, 0.974)	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Vehiculos	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Expression	Hours	Value Added	5	1	1.5	0.5 + 40 * BETA(1.05, 1.07)	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Desinfeccion	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Expression	Minutes	Value Added	5	1	1.5	0.5 + 15 * BETA(0.956, 1.03)	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Carga	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Uniform	Minutes	Value Added	5	1	10.5		<input checked="" type="checkbox"/>
12	Entrega de ruta	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	2 rows	Expression	Seconds	Value Added	5	1	1.5	0.5 + 30 * BETA(1.02, 0.961)	<input checked="" type="checkbox"/>

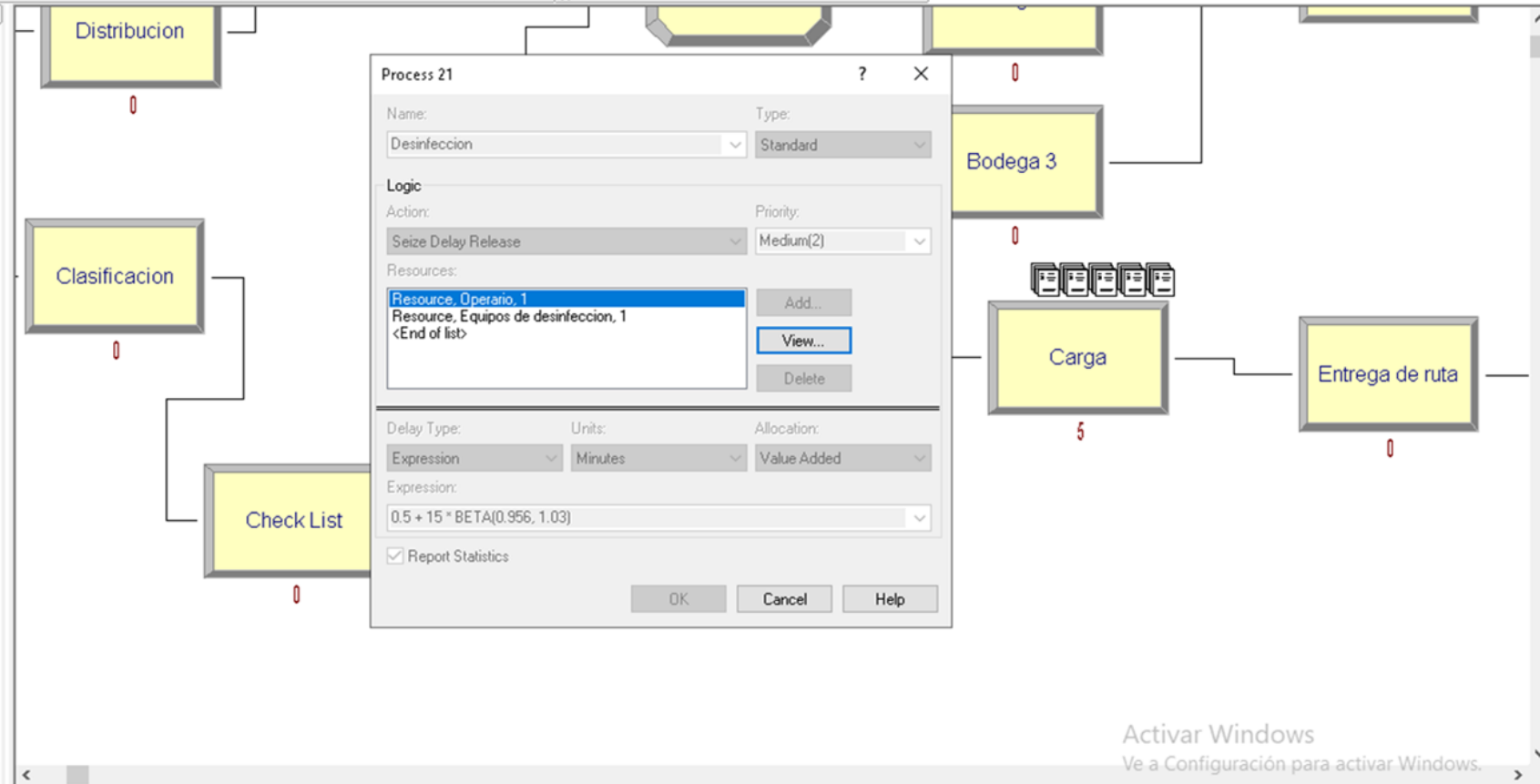
Navigate 

selected. (-29691, -30139)



- Project Bar
- ◇ Advanced Transfer
 - ◇ Advanced Process
 - ◇ Basic Process
 - ◇ Flow Process
 - ◇ Packaging
 - ◇ Reports

- Activity Areas
- Category Overview
- Category by Replication
- Entities
- Frequencies
- Processes
- Queues
- Resources
- Transfers
- User Specified
- Tanks



Process 21

Name: Desinfeccion Type: Standard

Logic

Action: Seize Delay Release Priority: Medium(2)

Resources:

- Resource, Operario, 1
- Resource, Equipos de desinfeccion, 1
- <End of list>

Buttons: Add... View... Delete

Delay Type: Expression Units: Minutes Allocation: Value Added

Expression: $0.5 + 15 * \text{BETA}(0.956, 1.03)$

Report Statistics

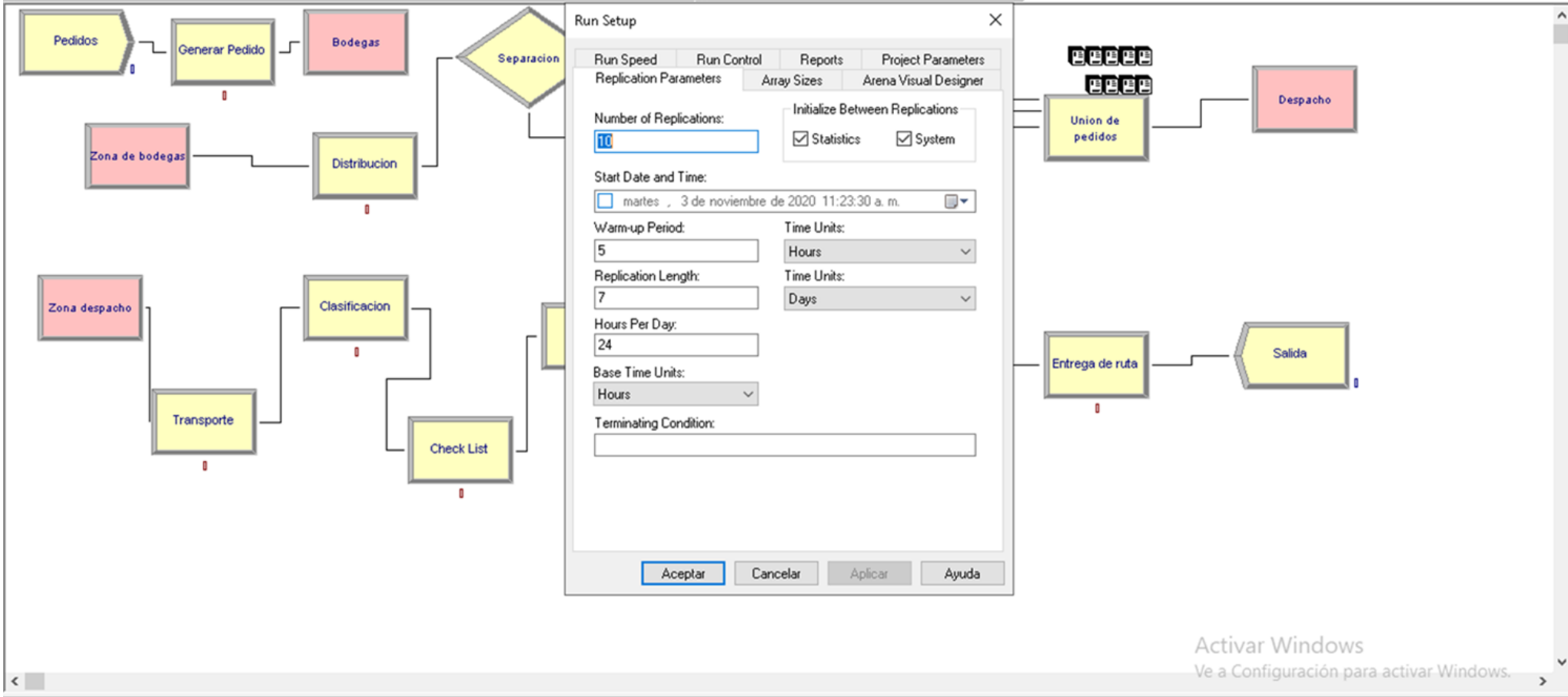
Buttons: OK Cancel Help

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Arena Training & Evaluation Mode (Student) - Commercial Use Prohibited - [Modelo de zona de despacho terminado - Run Mode]

File Edit View Tools Arrange Object Run Window Help

66%



Run Setup

Run Speed | Run Control | Reports | Project Parameters

Replication Parameters | Array Sizes | Arena Visual Designer

Number of Replications:

Initialize Between Replications:
 Statistics System

Start Date and Time:
 martes, 3 de noviembre de 2020 11:23:30 a. m.

Warm-up Period: Time Units: Hours

Replication Length: Time Units: Days

Hours Per Day:

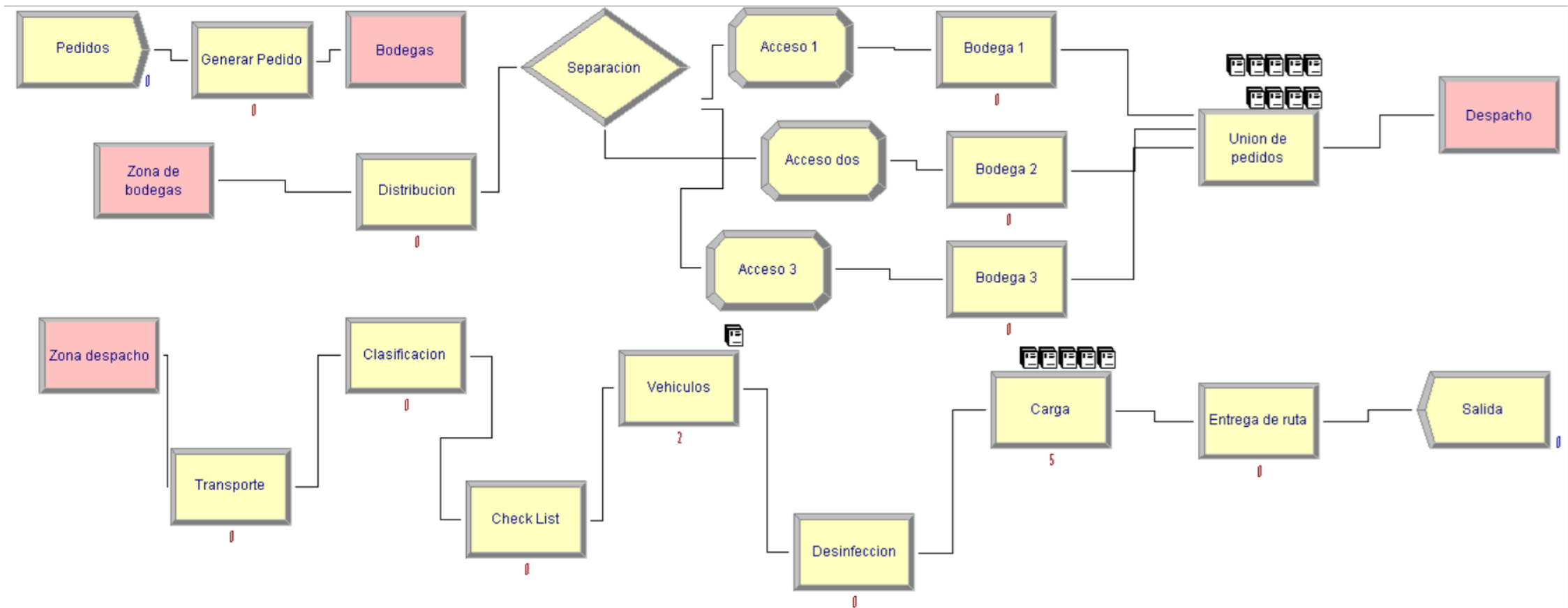
Base Time Units: Hours

Terminating Condition:

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Modelo simulado del proceso de despacho



Resultados parciales y/o finales:



Obtenidos mediante el análisis de los gráficos e informes generados por el modelo.

Arena Training & Evaluation Mode (Student) - Commercial Use Prohibited - [Modelo de zona de despacho terminado - Category Overview]

File Edit View Tools Arrange Object Run Window Help


66%

SAP CRYSTAL REPORTS*

Informe principal

Number In

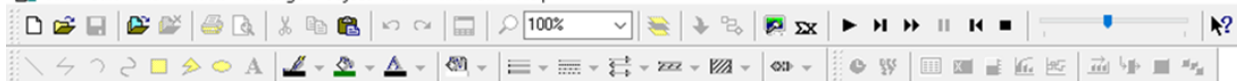
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Bodega dos	7.5000	1,55	5.0000	12.0000
Bodega tres	7.4000	1,48	5.0000	11.0000
Bodega uno	6.5000	0,77	5.0000	8.0000



ModelFilename: C:\Users\Moises\Documents\Simulacion de procesos\Modelo de zona de despa Page 2 of 8

Nº de página actual: 2 Nº total de páginas: 8 Factor de zoom: 130%

For Help, press F1 10 / 10 (168.0000 Hours) Tuesday, November 10, 2020 11:35 a. m. 3/11/2020



Unnamed Project / Informe principal

Replications: 10 Time Units: Hours

Entity

Other

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Bodega dos	4.3000	2,68	0.00	8.0000
Bodega tres	4.3000	2,68	0.00	8.0000
Bodega uno	23.5000	5,95	13.0000	36.0000

WIP

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Bodega dos	8.3122	2,00	4.1906	12.4524	0.00	14.0000
Bodega tres	8.1068	1,40	5.5338	11.5049	0.00	14.0000
Bodega uno	17.8623	2,75	8.1404	21.4344	0.00	28.0000

Nº de página actual: 3 Nº total de páginas: 8 Factor de zoom: 110%

Activar Windows
Ve a Configuración para activar windows.

Conclusiones:

- Para reducir el tiempo en el área de expedición, debe tenerse en cuenta la prioridad de la ruta, con lo cual se reducirá el tiempo búsqueda de mercancías. Con lo anterior, los conductores disminuyen el tiempo que se tarda en buscar estiba.
- Otro aspecto importante es la realización de listas de chequeo para controlar los procesos y contar con un registro, para conocer posibles errores al momento de cubrir los pedidos de modo que, no se presente déficits o excedentes de mercancías transportadas, las cuales representarían costos de transporte y posibles pérdidas debidas a la manipulación innecesaria de este.

Referencias



- [1] W. D. Kelton, R. P. Sadowski y D. T. Sturrock, *Simulation with Arena*, New York: Mc Graw Hill, 2008.
- [2] M. Kotachi, «A Modeling and Simulation Platform for Evaluating Optimization Methods in Container Terminals,» de *Proceedings of the 2016 Winter Simulation Conference*, Washington, DC, EE. UU, 2016.
- [3] E. Liu, B. Guo, L. Lv, W. Quiao y M. Azimi, «Numerical Simulation and Simplified Calculation method for heat exchange performance of cry air cooler in natural gas pipeline compressor station,» *Energy Science and Engineering*, vol. 8, nº 6, pp. 2256-2270, 2020.
- [4] Angelopoul Anastasia, Nithisha Reddy Boyapatia y Konstantinos Mykoniatis, «Industry 4.0: The use of simulation for human reliability assessment,» *Procedia Manufacturing*, vol. 42, pp. 296-301, 2020.
- [5] A. A. Vieira, L. Dias, M. Y. Santos, G. A. Pereira y J. Oliveira, «Supply Chain Risk Management: an Interactive Simulation Model in a Big Data Context,» *Procedia Manufacturing*, vol. 42, pp. 140-145, 2020.
- [6] Gstalter E, Assou S, Tourbier Y y De Vuyst F, «Toward new methods for optimization study in automotive industry including recent reduction techniques,» *Advanced Modeling and Simulation in Engineering Sciences*, vol. 7, nº 17, 2020.
- [7] R. Macchiaroli, F. Caputo, Caterino Mario, Greco Alessandro, D'Ambra Sara, Manco Pasquale y Fera Marcello, «Simulation Techniques for Production Lines Performance Control,» *Procedia Manufacturing*, vol. 42, pp. 91-96, 2020.
- [8] Meier Christoph, W. Wall y Proell Sebastian D, «On phase change and latent heat models in metal additive manufacturing process simulation,» *Advanced Modeling and Simulation in Engineering Sciences*, vol. 7, nº 24, 19 05 2020.
- [9] Ling Ma, «Multimedia simulation-based architecture cad system model,» *Computer-Aided Design and Applications*, vol. 18, pp. 53-64, 2021.
- [10] A. Troncoso-Palacio, D. Neira-Rodado, M. Ortiz-Barrios, G. Jiménez-Delgado y H. Hernández-Palma, «Using Discrete-Event-Simulation for Improving Operational Efficiency in Laboratories: A Case Study in Pharmaceutical Industry,» *Lecture Note in Computer in Science*, vol. 10942, pp. 440-451, 2018.
- [11] Troncoso Palacio Alexander, Sanchez Comas Andres y Gonzalez Coneo Jorge, «Discrete Events Simulation Method for Analyze Cycle Time: A Case Study in the Plastics Industry Sector,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 844, 2020.
- [12] Salvadori J, Labour J, Odille F, Imbert L y Sarrut D, «Monte Carlo simulation of digital photon counting PET,» *EJNMMI Physics*, vol. 7, nº 23, 2020.
- [13] Haibo Ma, Silaen Armin A y Chenn Zhou, «Simulation of Spray Cooling on Hot Steel Slabs in Continuous Casting,» *Journal of Thermal Science and Engineering Applications*, vol. 13, nº 1, p. 13, 18 junio 2020.
- [14] Martins Luis, Garcia Fernandez Nunio Octavio, M. L. Rocha Varela, Silva Dias Luis Miguel, Borges Pereira Guilherme Augusto y Carmo Silva Silvio, «Comparative study of autonomous production control methods using simulation,» *Simulation Modelling Practice and Theory*, vol. 104, nº 102142, 2020.
- [15] H. Hibino, M. Nakura, S. Noritake y I. Watanabe, «A proposal of skill evaluation method for production systems digital design with production simulation,» *Procedia CIRP*, vol. 88, pp. 209-213, 2020.
- [16] D. Sipper y R. Bulfin, *Planeacion y control de la produccion*, McGraw-Hill interamericana editores, 1998, p. 175.
- [17] I. Djordjevic, D. Petrovic y G. Stojic, «A fuzzy linear programming model for aggregated production planning in the automotive industry,» *Computers in Industry*, vol. 110, pp. 48-63, 9 2019.
- [18] Wolters Kluwer, «wolterskluwer,» 2020. [En línea]. Available: https://www.guiasjuridicas.es/Content/DocumentoRelacionado.aspx?params=H4sIAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASN TYwsztlUouLM_DzbsMz01LySVAC1TNEWIAAAAA=WKE. [Último acceso: 7 07 2020].
- [19] aceproject.org, «aceproject.org,» 2020. [En línea]. Available: <http://aceproject.org/main/espanol/et/ete05.htm>. [Último acceso: 15 07 2020].
- [20] M. Larruskain, A. Etxegarai y O. Abarrategi, «Interruptores automáticos para redes HVDC,» *Tecnica Industrial*, vol. 325, 03 2020.
- [21] F. García Jacobo, *Diseño de un modelo de simulación de eventos discretos, para la mejora en la línea de producción de tejido industrial Seccion C, en la empresa Guantes Internacionales, A. CIATEQ, Ed., Mexico*, 2020.
- [22] A. Troncoso-Palacio, *Diseño de un modelo de simulación discreta para la mejora en la entrega de resultados de análisis fisicoquímicos en Laboratorios Incobra, Repositorio Universidad de la Costa*, 2017.
- [23] R. Reyes-Mejía, B. Troncoso-Mendoza y A. Troncoso-Palacio, «Discrete event simulation applying lean methodologies: case study. Wooden sector,» *International Journal of Management Science & Operation Research*, vol. 4, nº 1, 2019.



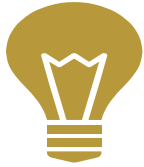
Mejoramiento de los SEM de Barranquilla mediante la optimización

Brugés Laurina – Gabriel Mora

Tutor: Dionicio Neira



Antecedentes/Registro histórico



- **CVD causaron cerca de 17.9 million de muertes en 2016**
- **Costo asociado de 900 mil millones de euros de los cuales 50% son costos directos de cuidados, hospitalización, rehabilitación, consulta externa, cuidados en el hogar. El 27% corresponde a costos en la economía debido a muerte prematura, secuelas y discapacidad**
- **Costos de salud aumentan por inversion pyramidal y aumento de esperanza de vida.**

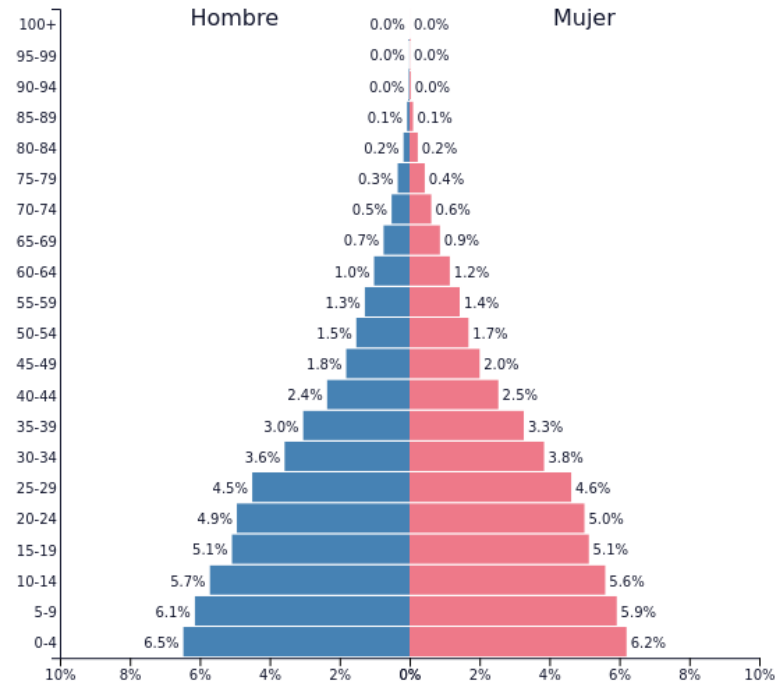


W. H. Organization, "Cardiovascular diseases (CVDs),"

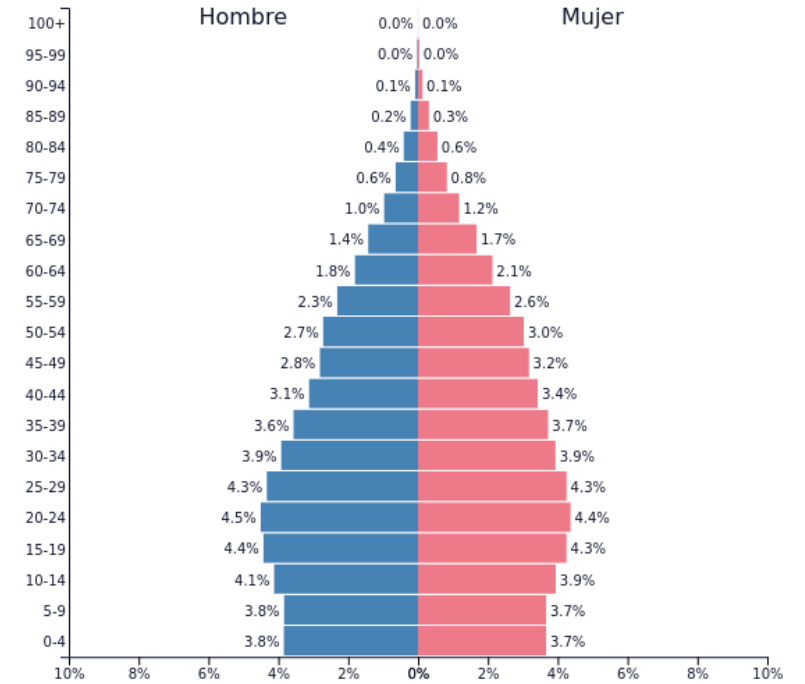
C. Sackley and K. Pound, "Setting priorities for a discharge plan for stroke patients entering nursing home care,"



Inversión Piramidal



Colombia - 1990
Población: 33,102,568
PopulationPyramid.net



Colombia - 2018
Población: 49,661,056
PopulationPyramid.net

Problema

El sistema todavía muestra una fuerte debilidad en la respuesta de los servicios médicos de emergencia (EMS). Esta situación genera una mayor tasa de mortalidad y efectos colaterales, lo que empeora la calidad de vida de las personas y aumentar los costos del sistema de salud y la insatisfacción de los usuarios con el mismo.

(El Tiempo, 2012)

Por lo tanto, algunas propuestas como la implementación de una aplicación para ayudar a las autoridades a auditar la ubicación real de los vehículos de emergencia y asignar el más cercano al sitio de emergencia.

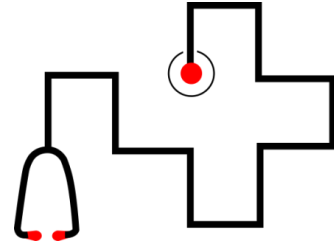
(EL HERALDO, 2016)

Sin embargo, las dificultades con el enrutamiento, asignación y reubicación de vehículos de emergencia aún continúan, causando al menos la muerte de una mujer embarazada en trabajo de parto en Barranquilla en el período abril-junio de 2017.

(Secretaría de Salud del distrito de Barranquilla, 2017)



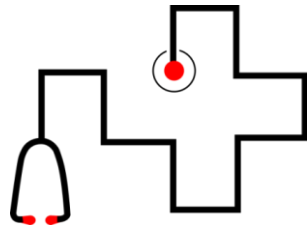
Objetivo General



Desarrollar una herramienta computacional para abordar el problema de localización, para cumplir con los estándares internacionales de tiempos de respuesta para los diferentes tipos de emergencia y se permita garantizar equidad en el servicio.



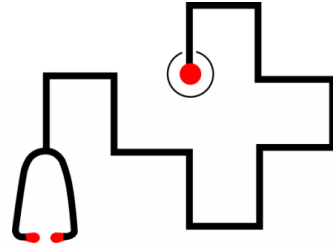
Objetivos Específicos



- Realizar un análisis diagnóstico del sistema actual (SEM), identificando tipo y cantidad de vehículos, locaciones actuales, patrones actuales de emergencias, tipo de emergencias, IPS de destino, servicios habilitados en IPS.
- Construir y resolver los modelos matemáticos y políticas correspondientes de tal manera que se pueda abordar el problema de localización de las ambulancias del SEM del distrito de Barranquilla.
- Validar la herramienta creada a través de datos reales.



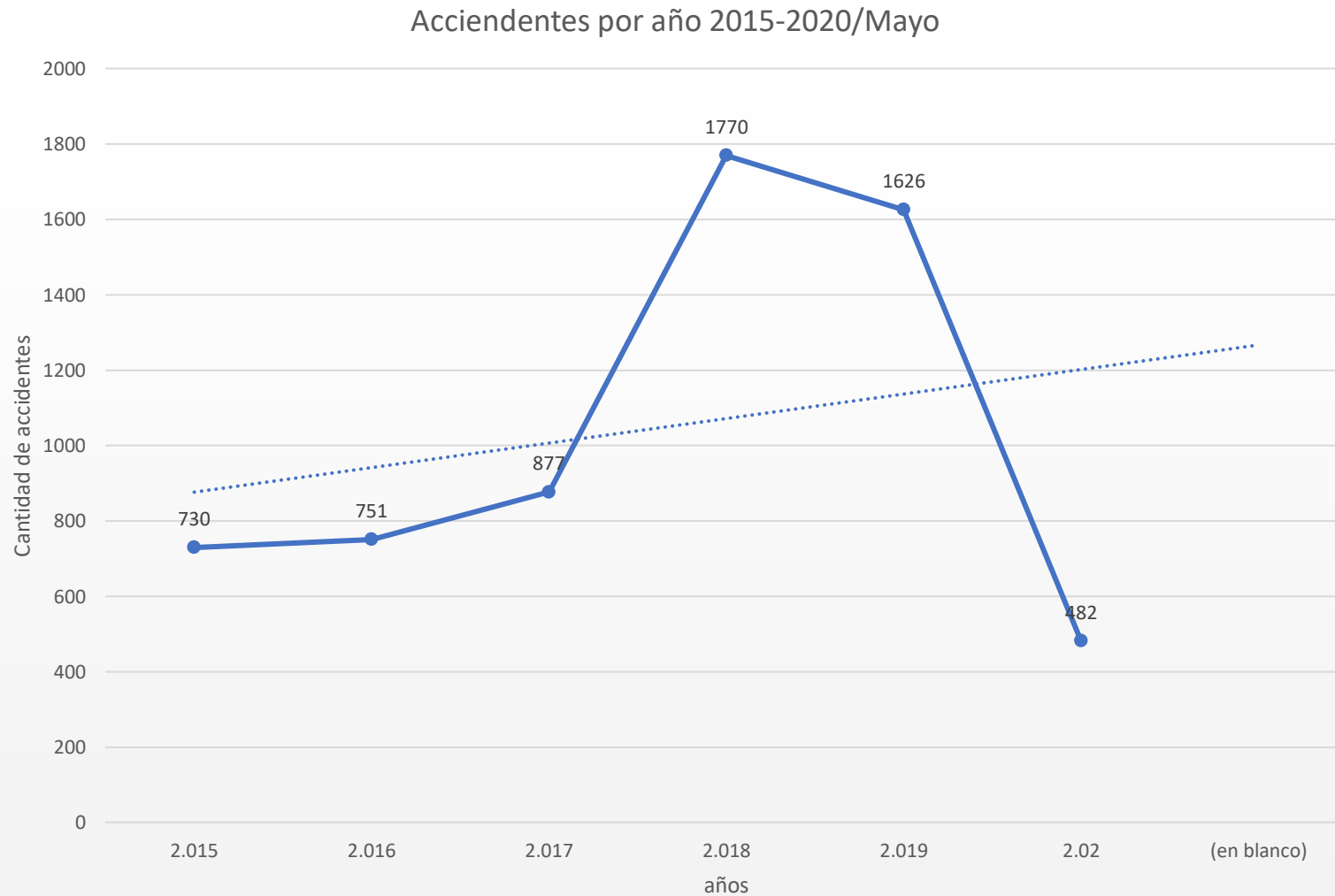
Competencias requeridas



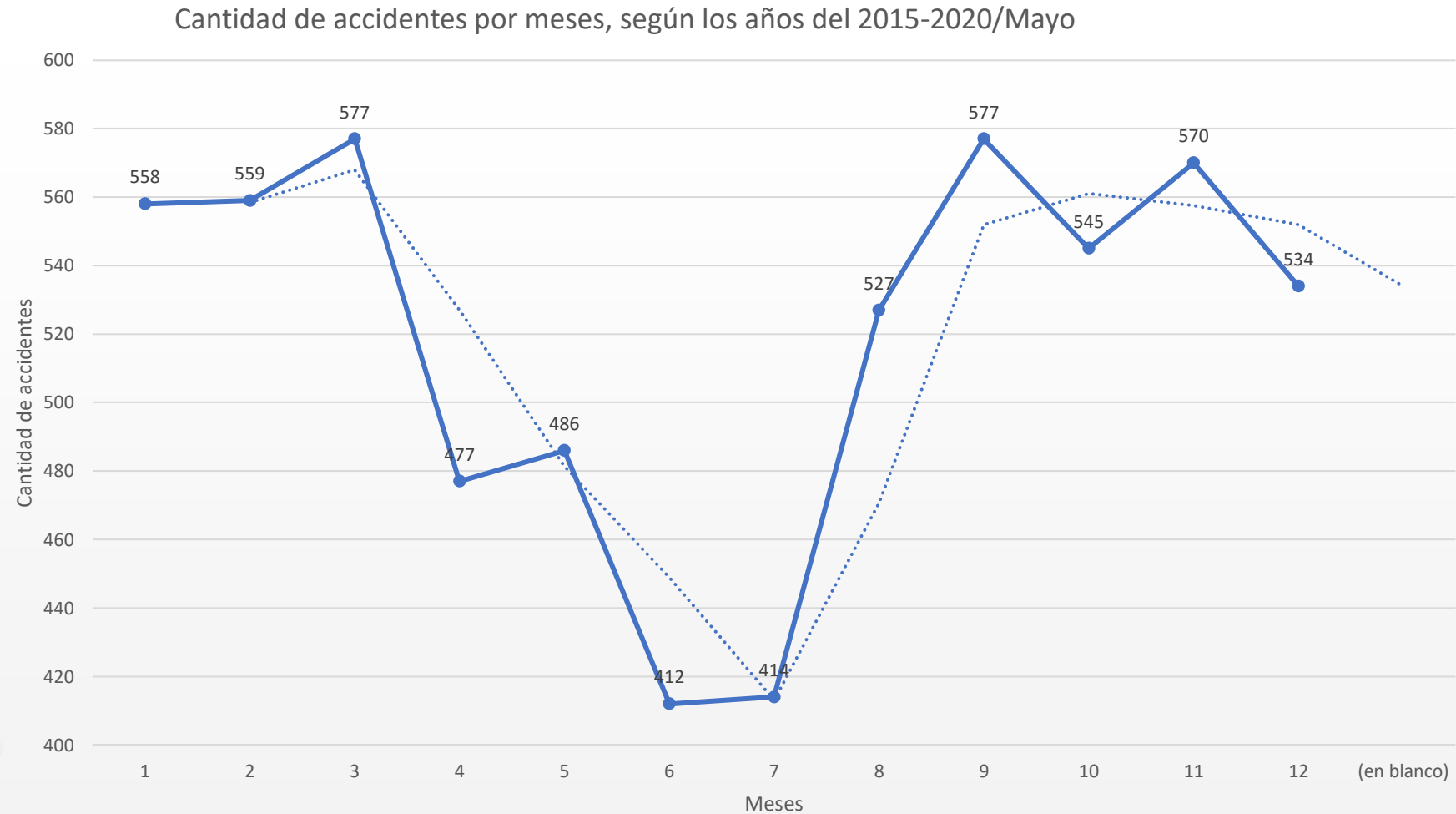
- **Optimización**
- **Simulación**
- **Big data/ Análisis de datos**
- **Programación**



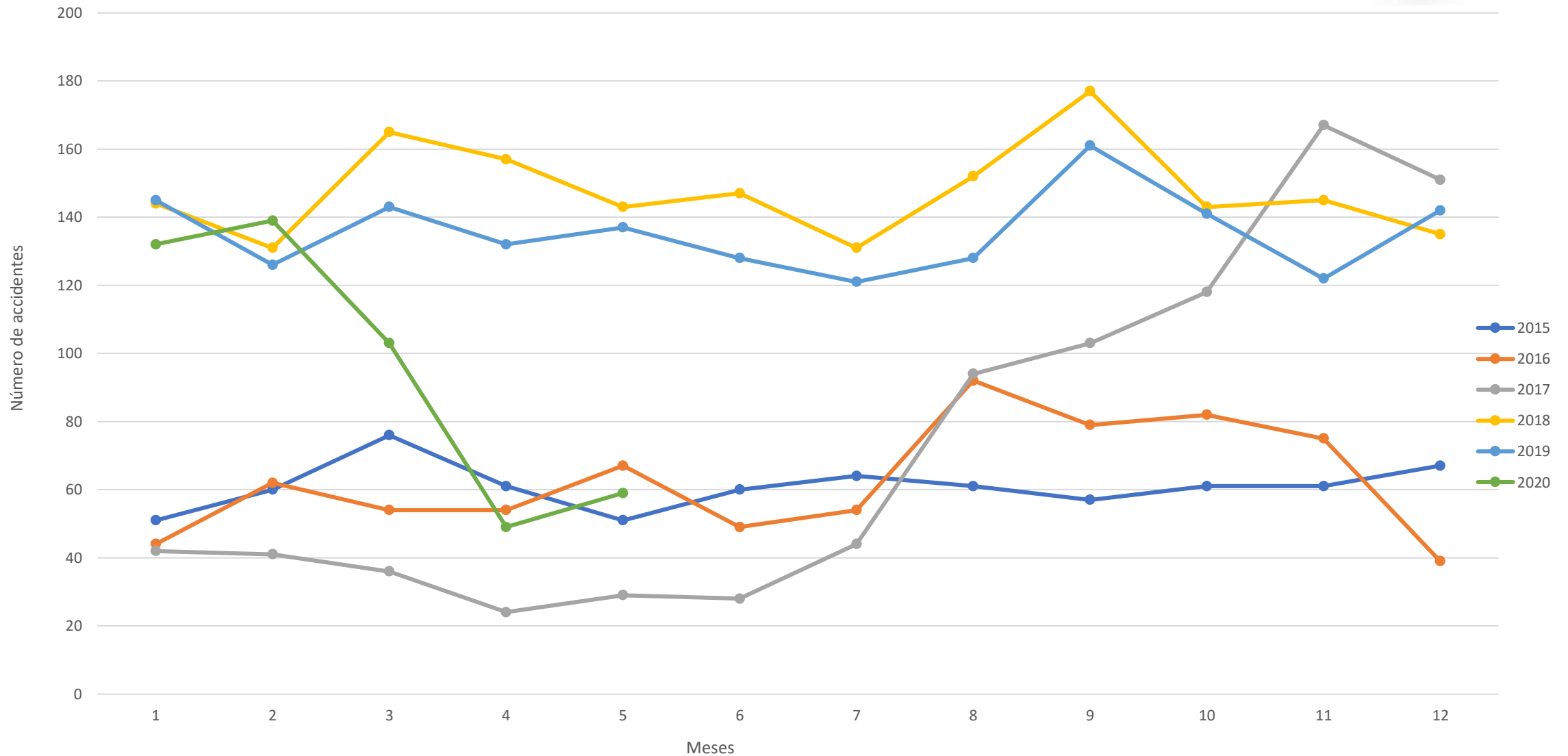
Cantidad de accidentes registrados por año, que involucra a personas heridas y muertos



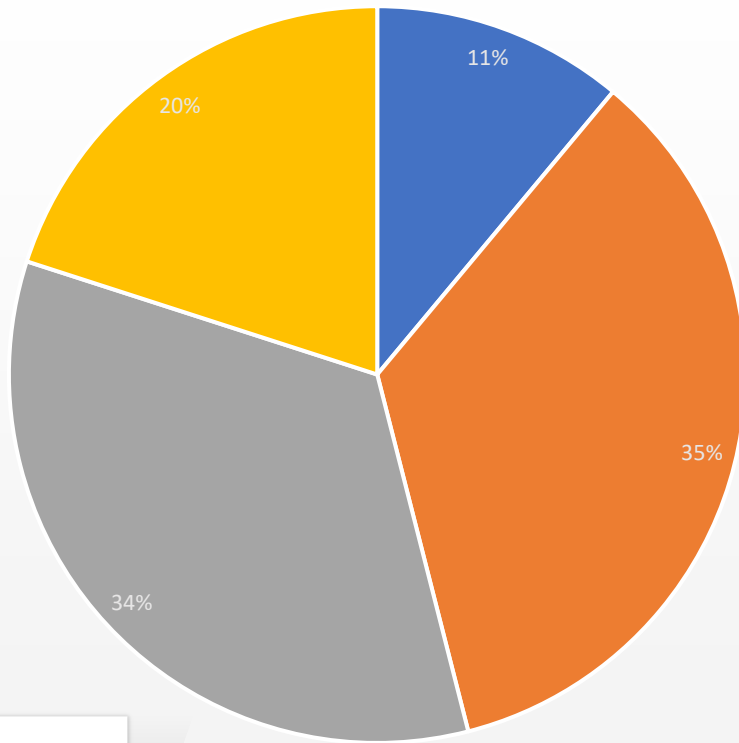
Cantidad de accidentes registrados por año, que involucra a personas heridas y Muertos



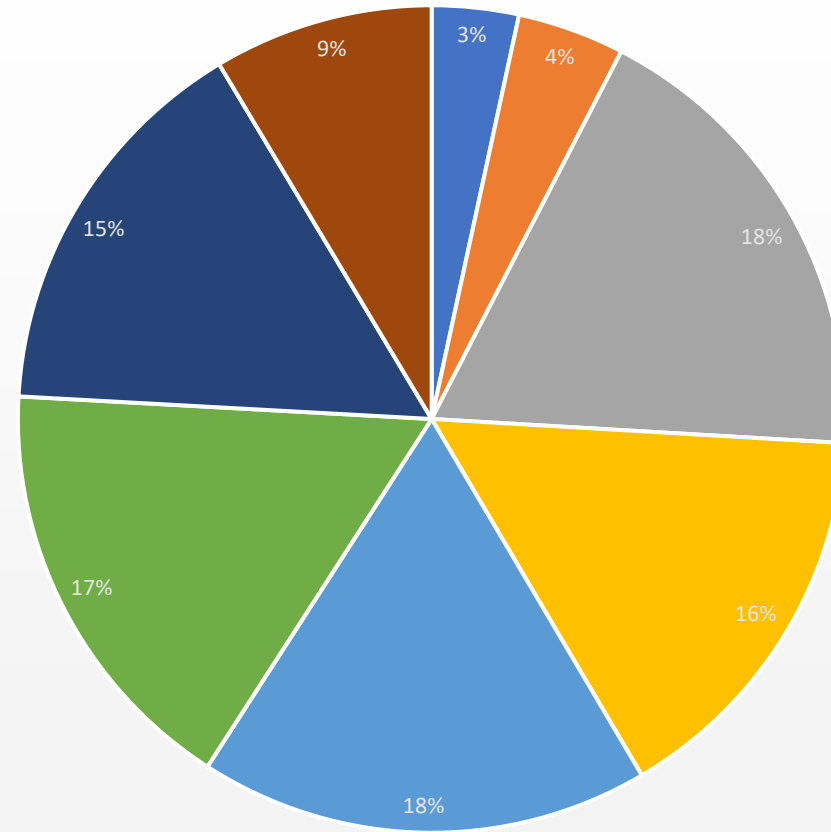
Accidentalidad por cada mes de los años 2015-2020/Mayo



Porcentajes de accidentes según horarios en los años de 2015-2020/Mayo



- 1 a 6
- 7 a 12
- 13 a 18
- 19 a 24

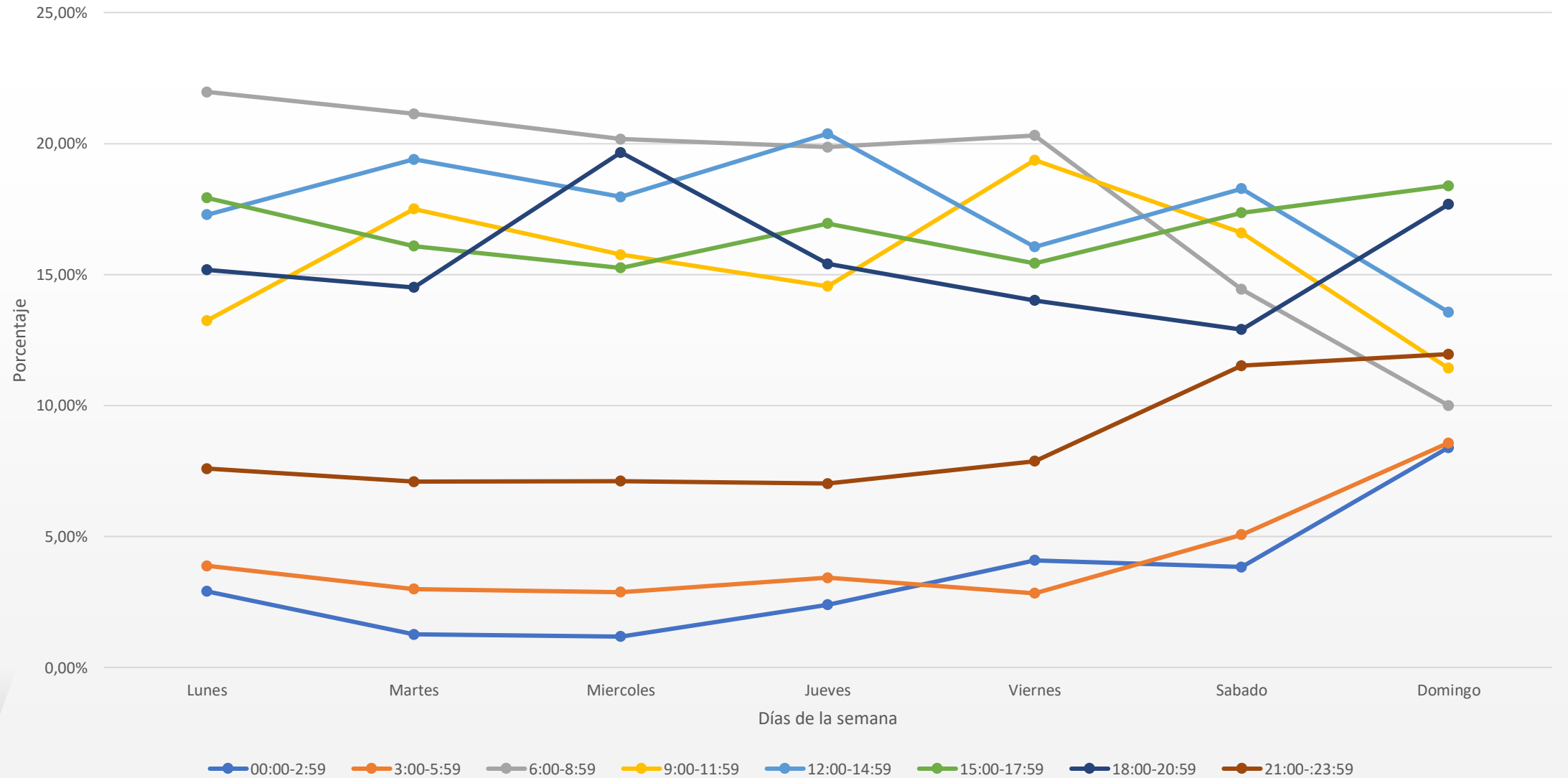


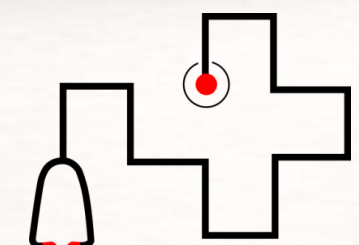
- De 00-2:59
- De 3-5:59
- De 6-8:59
- De 9-11:59
- De 12-14:59
- De 15-17:59
- De 18-20:59
- De 21-23:59

42



Porcentajes de accidentes por días de la semana en horarios con franjas de 3 horas en los años del 2017 - 2019





Geoanálisis










GPS Visualizer

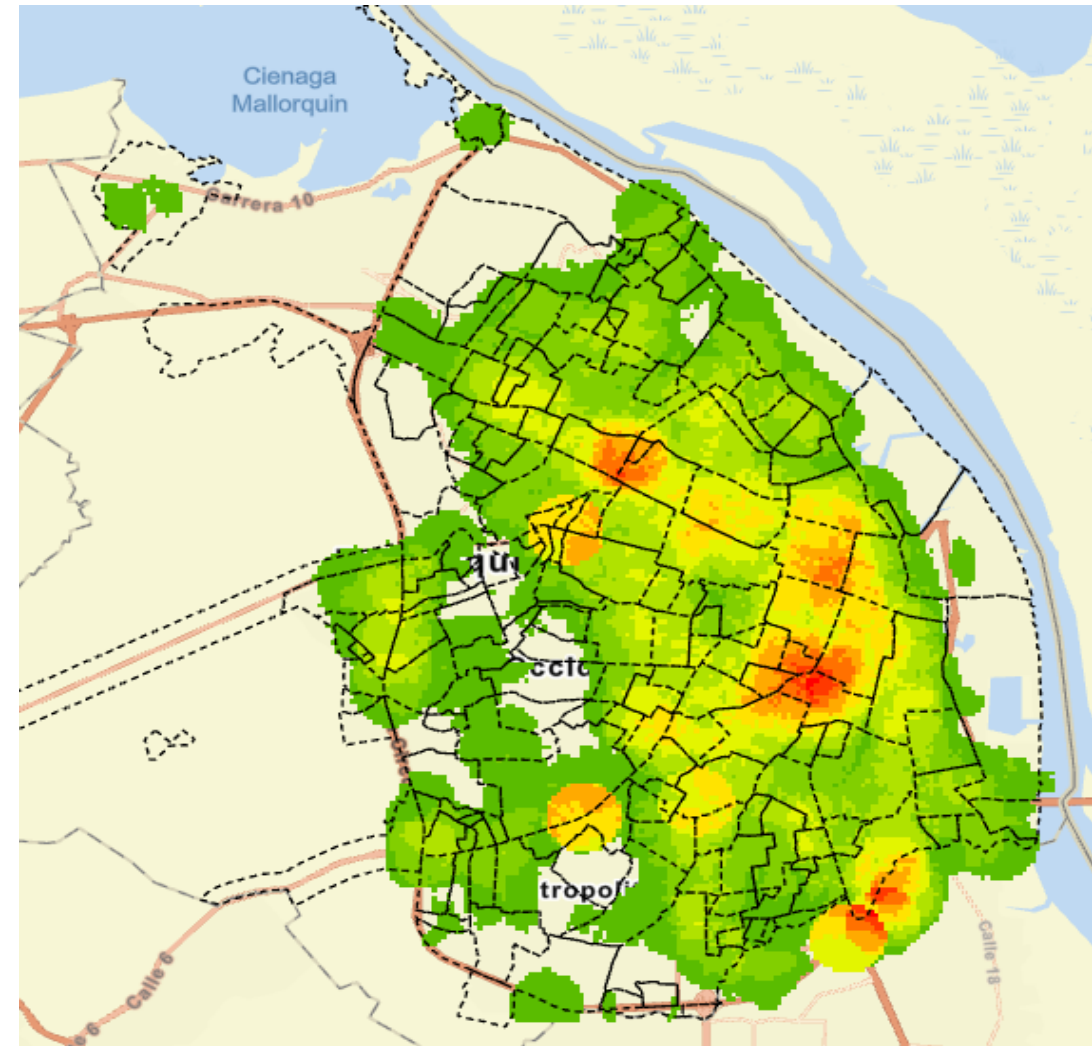


ArcGIS

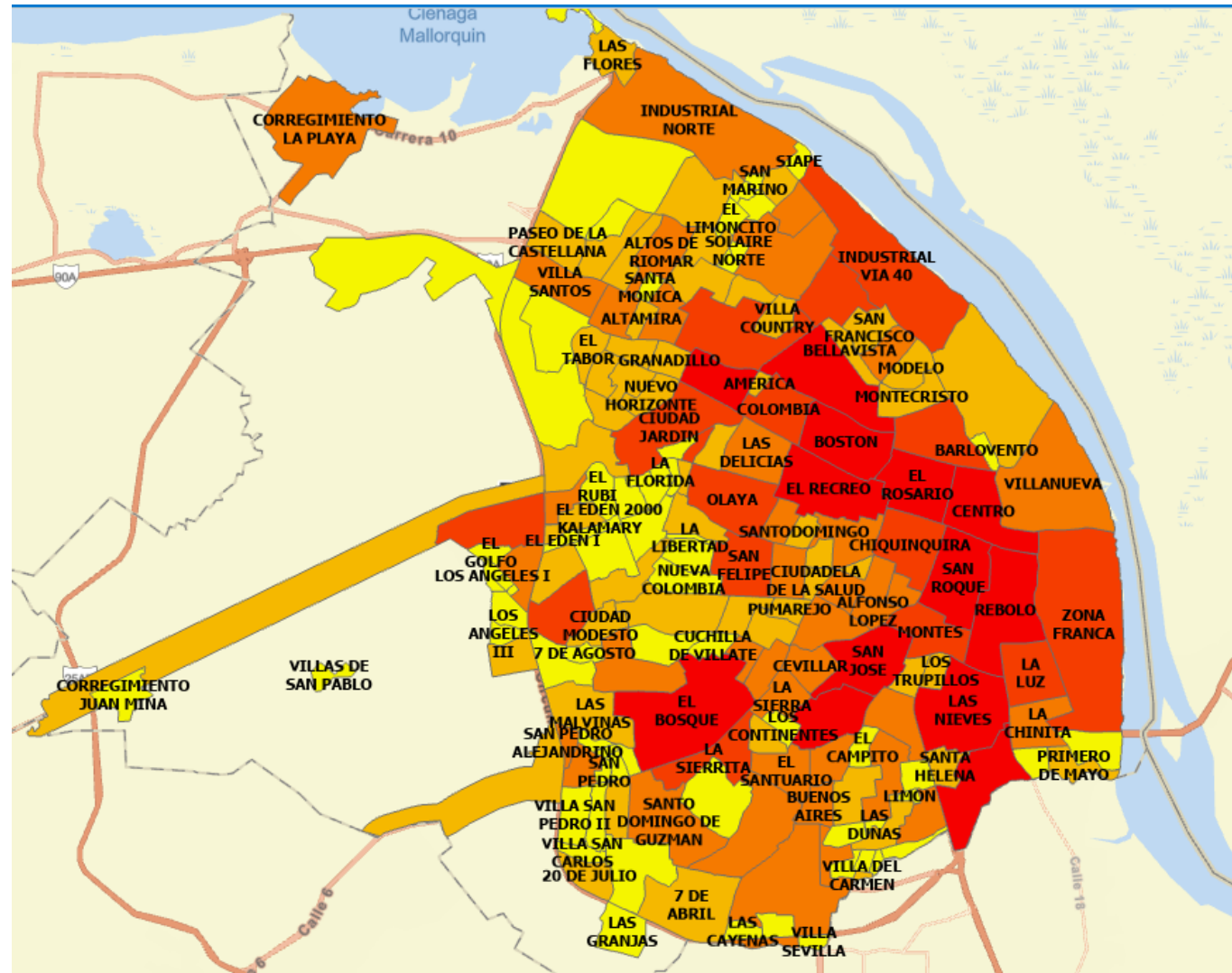


Mapa de calor o gráfica de densidad de puntos de accidentes de los años 2016-2019

Color	Valor superior	Etiqueta
	$\leq 334540,075$	$\leq 334540,075$
	$\leq 669080,15$	$\leq 669080,15$
	$\leq 1003620,225$	$\leq 1003620,225$
	$\leq 1338160,3$	$\leq 1338160,3$
	$\leq 1672700,375$	$\leq 1672700,375$
	$\leq 2007240,45$	$\leq 2007240,45$
	$\leq 2341780,525$	$\leq 2341780,525$
	$\leq 2676320,6$	$\leq 2676320,6$
	$\leq 3010860,675$	$\leq 3010860,675$
	$\leq 3345400,75$	$\leq 3345400,75$



Gráfica de cantidad de accidentes por barrios



Símbolo	▲	Valor superior ▲	Etiqueta
	▼	≤ 11,0	≤11
	▼	≤ 29,0	≤29
	▼	≤ 58,0	≤58
	▼	≤ 103,0	≤103
	▼	≤ 201,0	≤201





Polígono de Thiessen de servicio de ambulancias



Grafica de áreas ideales para localización de ambulancias

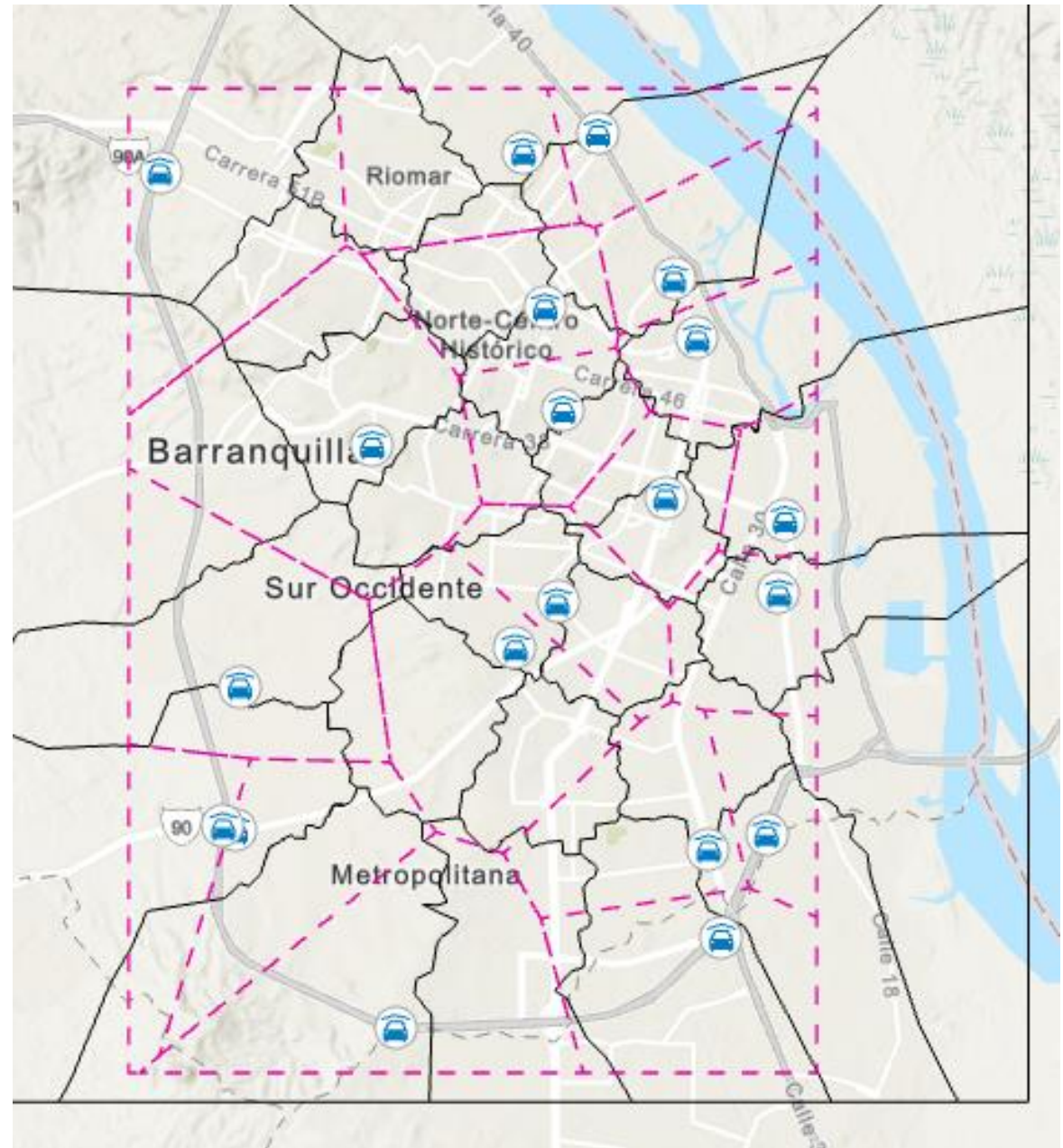


Para responder a número mínimo de 90 accidentes según los datos registrados en esas zonas

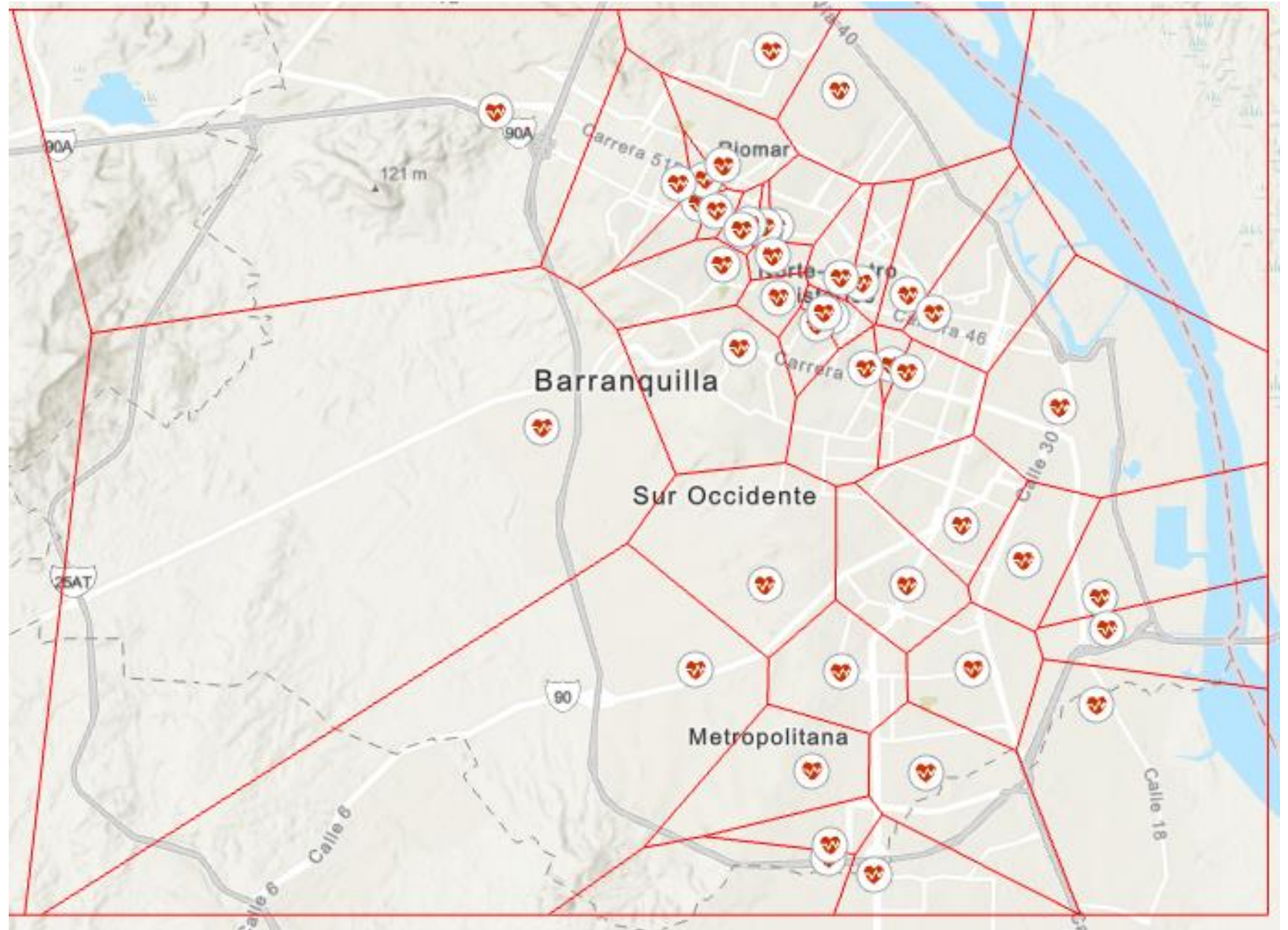


Para responder a número mínimo de 50 accidentes según los datos registrados en esas zonas

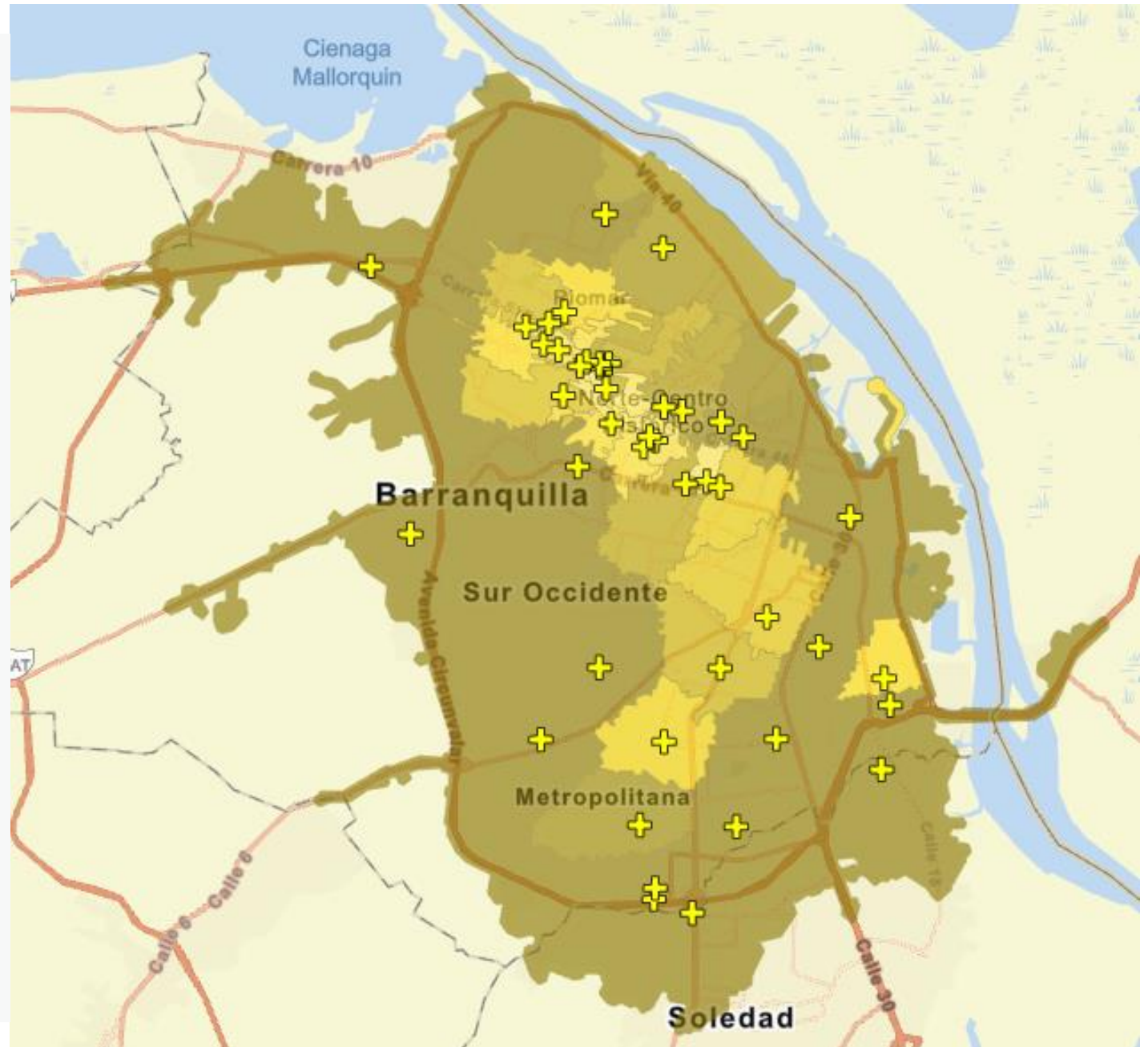
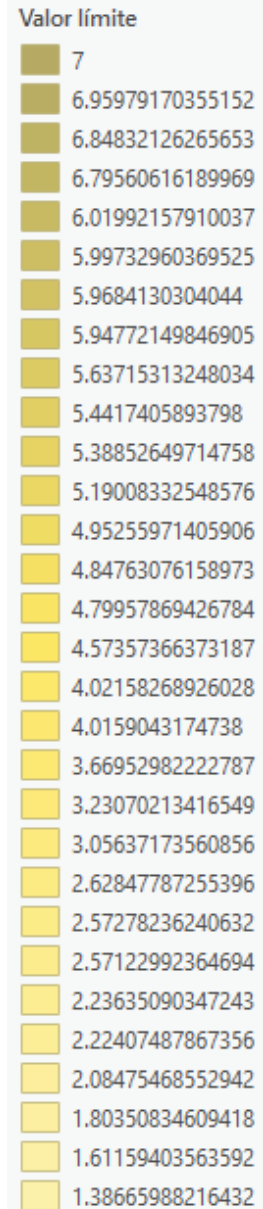
Polígono de Thiessen de servicio de ambulancias y área ideal para responder a mínimo de 100 accidentes



Polígono de Thiessen de servicio de hospitales con el servicio de urgencia

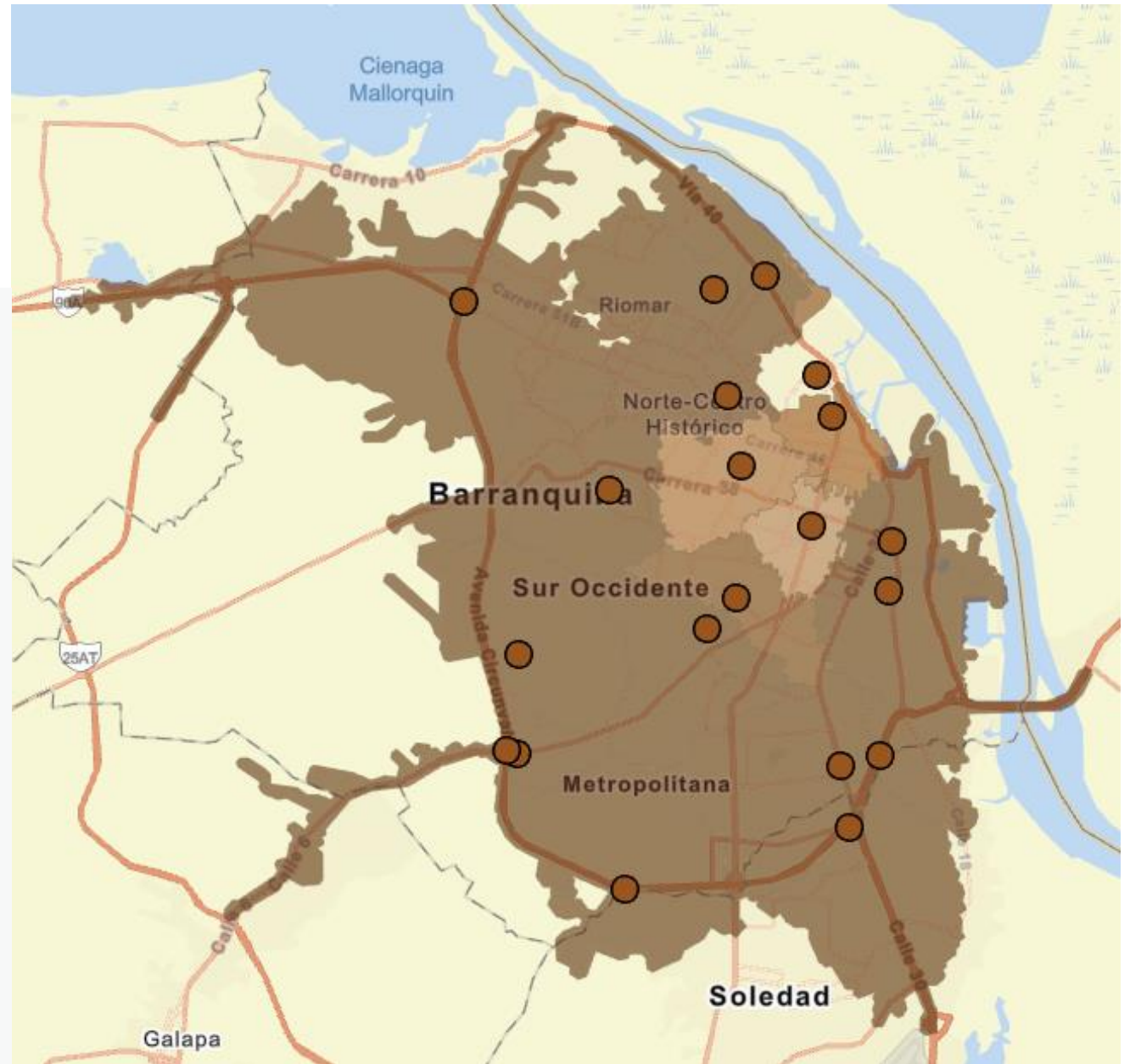


Áreas de servicio hacia las IPS



Áreas de servicio hacia las IPS

Valor límite





Control de proceso en la fabricación de cajas de cartón de pared estándar

Maria Fernanda suarez

Jewelín Zurique

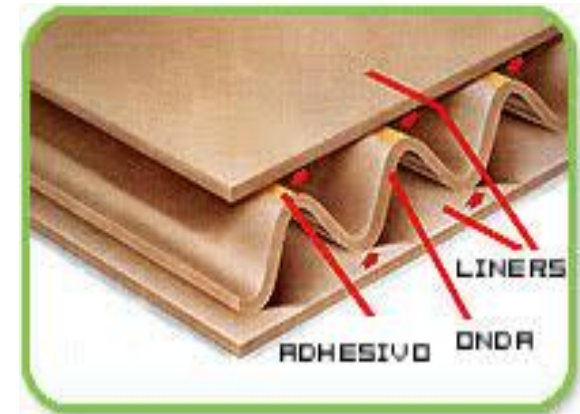
Maria José Arias

Ing. Alexander Troncoso



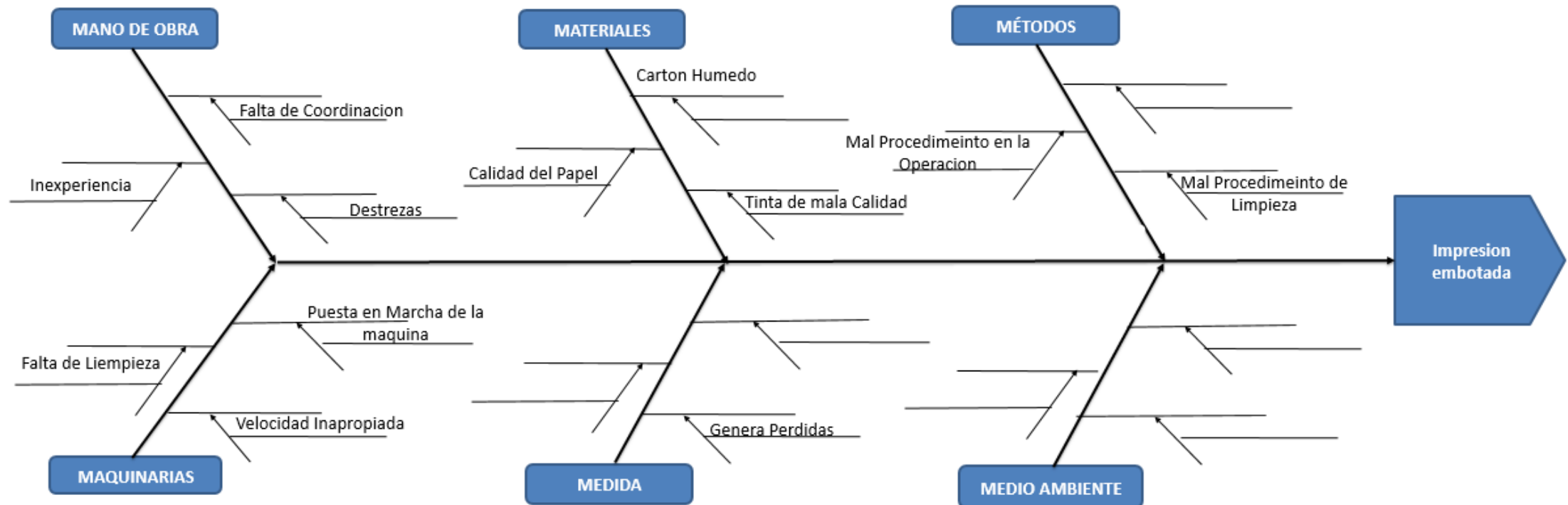
Planteamiento del Problema

- La elaboración de este proyecto busca fortalecer las debilidades de la empresa, cuantificando los defectos encontrados en las cajas planas estandarizadas de pared simple de cartón. Para ello se desarrollara un análisis grafico que incluye los efectos esenciales para el adecuado manejo de la fabricación, para poder ofrecer un producto de calidad y que sea competitivo al producto nacional.



Descripción del Problema

DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO de ISHIKAWA utilizando 5 M's.



Estado del Arte



AUTOR/AÑO	TITULO DE LA INVESTIGACIÓN	APORTE REALIZADO
(Giraldo, 2014).	Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes Multiproducto y de alta variabilidad	Aplicación de pronósticos a partir de modelos cuantitativos soportados en datos históricos
(Lopez, 2011)	Diseño e implementación de un sistema de inventarios, aplicando simulación montecarlo, en una empresa de servicios petroleros	Modelación de la demanda, para establecer las cantidades de producto a periodos futuros
(Barrero, Olivera, Garza, & Gonzalez, 2015)	Modelo de diagnostico de procesos apleciado en la comercializadora de artículos opticos	Aplicación de herramientas de diagnóstico para analizar las causas que generan una determinada problemática
(Arias, 2015)	Control de inventarios de medicamentos e insumos utilizando la metodología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la Ciudad de Cali	Metodología para el abastecimiento de insumos
(Hillier, 2010)	Teoría de inventarios	métodos cuantitativos para establecer las cantidades óptimas de materia prima para solicitarlas a proveedores,

Objetivos:

OBJETIVO GENERAL.

- Aplicar herramientas de calidad para establecer errores en la elaboración de paredes de cajas de cartón estándar, para determinar posibles errores de un proceso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

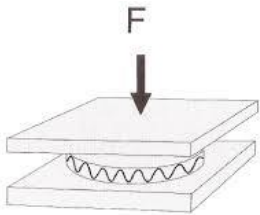
- Aplicar herramientas de calidad Logrando evidenciar errores específicos, Interpretar cuantitativa mente los defectos del proceso
- Aplicar la metodología AMEF, con base al análisis de fallas en los procesos, que permita definir los principales factores que generan cuellos de botella y retrasos en la producción.

Metodología:

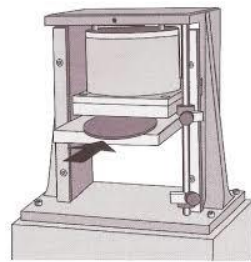
Actividades	Insumos principales	Productos	Objetivos
Realizar una investigación y lectura en plataformas de internet que contengan artículos científicos, y/o revistas de calidad, que me permitan conocer las herramientas y el estado actual del proceso.	Software, Base de datos.	Artículos científicos, revistas de emprendimiento. Biblioteca Benjamín Sarta. Base de datos.	Emplear herramientas de calidad para establecer errores en la elaboración en cajas de cartón estándar , para determinar posibles errores de un proceso.
Recolección, depuración y clasificación de datos relacionados con fallas del proceso en la producción	Plataforma big datlas	Datos, Software	Aplicar la metodología AMEF, con base al análisis de fallas en los procesos, que permita definir los principales factores que generan cuellos de botella y retrasos en la producción.

Desarrollo de Proyecto

- La caja se fabrica inicialmente con el proceso de unión de tres capas de papel con cierto calibre (espesor), donde el papel del medio sufre una transformación acanalada, que se lo da un rodillo con picos y valles. Estos tres papeles son unidos por medio de un pegante y le da la forma rígida de una lámina de cartón.
- Luego, para darle la forma de caja, estas láminas de cartón, pasan por una serie de troqueles y rodillos que le realizan cortes y le impregnan pinturas, para darle la forma final de una caja con impresión.



6.1 Los principios del ensayo de resistencia al aplastamiento en el plano (FCT).



6.8 La pieza de ensayo se coloca plana entre dos placas de un medidor de resistencia a la compresión.



Resultados parciales y/o finales:

- Considerando la información de la empresa cartonera nacional de cartón quien se dedica a la fabricación de cajas de cartón; como termino de embalaje a los productos de sus clientes. Debido a las diferentes inconsistencias que se han presentado en el proceso de fabricación, se ha implementado un grupo de trabajo:
 - Jefe de Calidad
 - Operarios de producción
 - Puesta a punto de máquina
 - Verificadores de inspección de calidad

CUANTIFICACION DE LOS DEFECTOS ENCONTRADOS EN LAS CAJAS RECHAZADAS

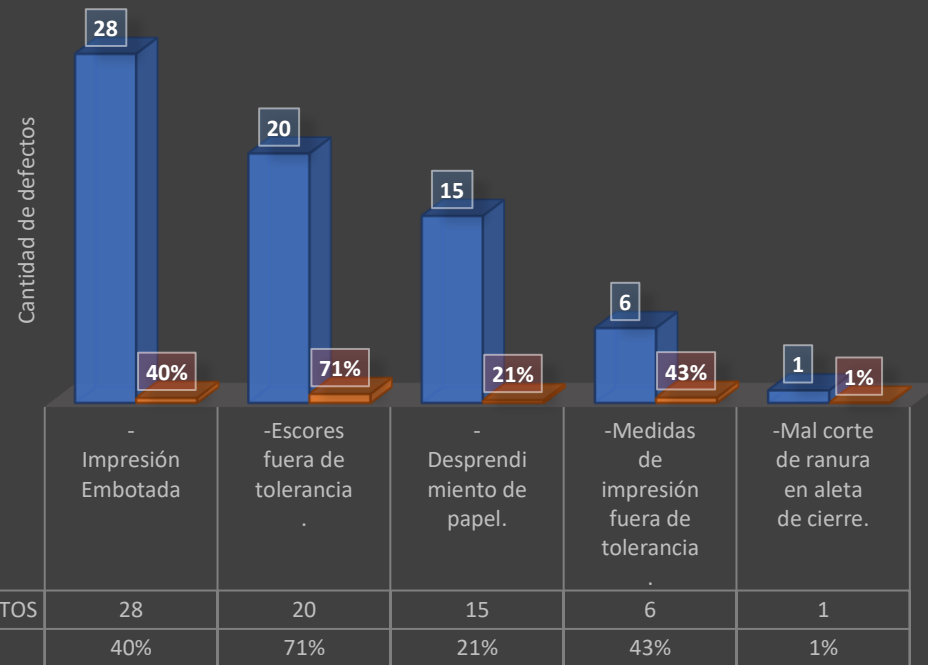
TIPO DE DEFECTO	DESCRIPCION DEL DEFECTO	NUMERO DE DEFECTOS
A	*Medidas de impresión fuera de tolerancia.	6
B	*Escotes fuera de tolerancia.	20
C	*Mal corte de ranura en aleta de cierre.	1
D	*Desprendimiento de papel.	15
E	*Impresión Embotada	28

Diagrama de Pareto con los defectos identificados para ser intervenidos; teniendo en cuenta la tabla de frecuencias y los defectos acumulados.

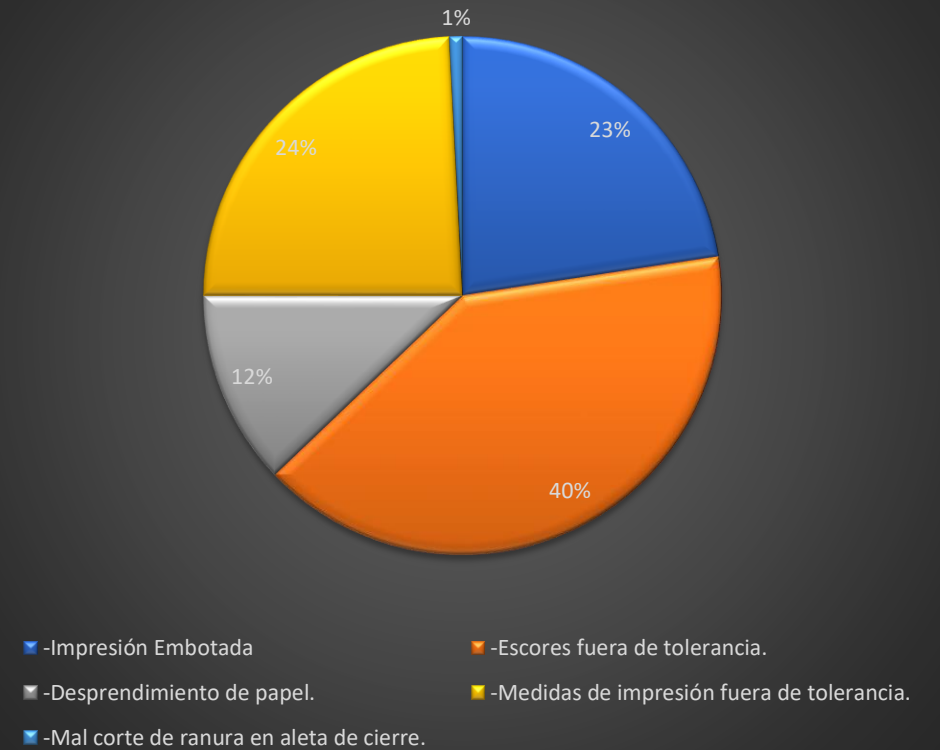
TIPO DE DEFECTO	DESCRIPCION DEL DEFECTO	NUMERO DE DEFECTOS	PORCENTAJE	DEFECTOS ACUMULADOS	%ACUMULADO
E	Impresión Embotada	28	40%	28	40%
B	Escotes fuera de tolerancia.	20	29%	50	71%
D	Desprendimiento de papel.	15	21%	15	21%
A	Medidas de impresión fuera de tolerancia.	6	9%	30	43%
C	Mal corte de ranura en aleta de cierre.	1	1%	1	1%
		70	100%		

GRAFICOS

DEFECTOS PRESENTADOS



%ACUMULADO



Conclusiones:

- Teniendo en cuenta el comportamiento del producto estudiado y Aplicando la metodología AMEF (análisis de modos y fallas) en la empresa, actualmente presenta retrasos en la producción de cajas, donde se muestran casos en los cuales los clientes manifiestan su inconformidad mediante quejas y reclamos por las demoras presentadas en la entrega de sus pedidos, siendo esto ocasionado por los retrasos generados debido a la falta de mantenimiento de maquinaria para producción, presentando atascamiento debido al poco monitoreo preventivo y correctivo, por lo cual se definieron estrategias de mejora acorde a las necesidades de la empresa, presentado un nivel aceptable de eficiencia para producción y la mejora continua respectiva.

Referencias Bibliografía

- Abella, B. M. (2003). Ingeniería de Mantenimiento. Barcelona: Leganés.
- Coller, D. A. (2009). Administración de operaciones. México: Western.
- Arias, R. (2015). Control de inventarios de medicamentos e insumos utilizando la metodología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la Ciudad de Cali. Obtenido de Universidad Autónoma de Occidente: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/8359/1/T06312.pdf>
- Barrero, R., Olivera, A., Garza, R., & González, C. (2015). Modelo de diagnóstico de procesos aplicado en la comercializadora de artículos ópticos. Ingeniería Industrial, 29-38. Obtenido de Universidad.
- Giraldo, M. A. (2014). Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes Multiproducto y de alta variabilidad. Tecnura.
- Hillier, f. S. (2010). Teoría de inventarios. Mc Graw Hill.
- López, O. M. (2011). Diseño e implementación de un sistema de inventarios, aplicando simulación montecarlo, en una empresa de servicios petroleros, <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/114/1/Dise%C3%B1o%20e%20implementaci%C3%B3n%20de%20un%20sistema.pdf>
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2006). Introducción a la investigación de operaciones. México D.F: McGraw-Hill.
- Fundación. Chase, R. B. (2005). Administración de la Producción y Operaciones. México.
- Hillier, f. S., & Lieberman, g. J. (2010). Teoría de inventarios. En f. S. Hillier, & g. J.
- Lieberman, introducción a la investigación de operaciones (págs. 772-843). México: mc graw hill.
- Vollman thomas e. (2005). Planeación y control de la producción. México
- Adler, M. y Otros (2006): "Producción & Operaciones", Macchi
- David F. Muñoz Negrón, (2009), Administración de Operaciones



Diseño de un gemelo digital para la mejora en el proceso de envasado de una productora de vinagre.

Nombres de autores:

Lorena Henríquez Sarmiento

Pedro Barraza Martínez

Jesús Martínez Harvey

Tutor:

Alexander Troncoso Palacio



Planteamiento del Problema

- La directiva de la compañía está preocupada por los tiempos y recursos económicos empleados en su proceso de llenado, ante lo cual surge la siguiente pregunta:

¿Cómo optimizar el proceso productivo en una productora de vinagre?

Objetivos:

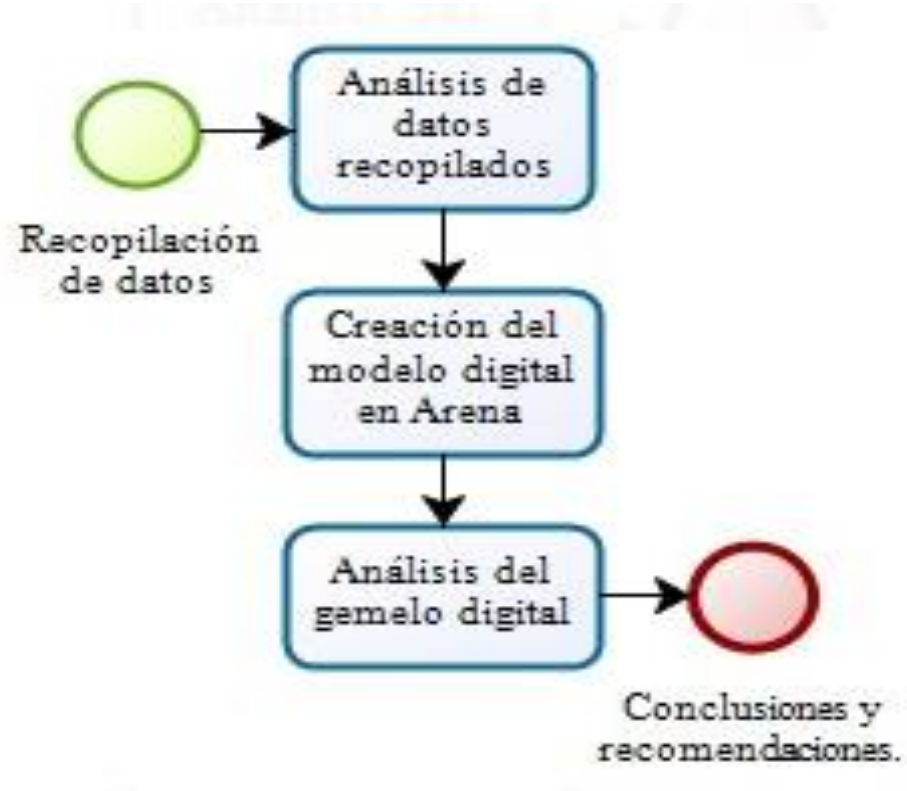
- **OBJETIVO GENERAL.**

- Diseñar un gemelo digital de una productora de vinagre que permita identificar problemas en su proceso productivo tomando así decisiones eficientes para su mejora.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

1. Recolectar de datos
2. Analizar de datos
3. Diseñar modelo digital
4. Analizar de modelo digital

Metodología:



- **Figura 1:** Metodología representada gráficamente.

Desarrollo:

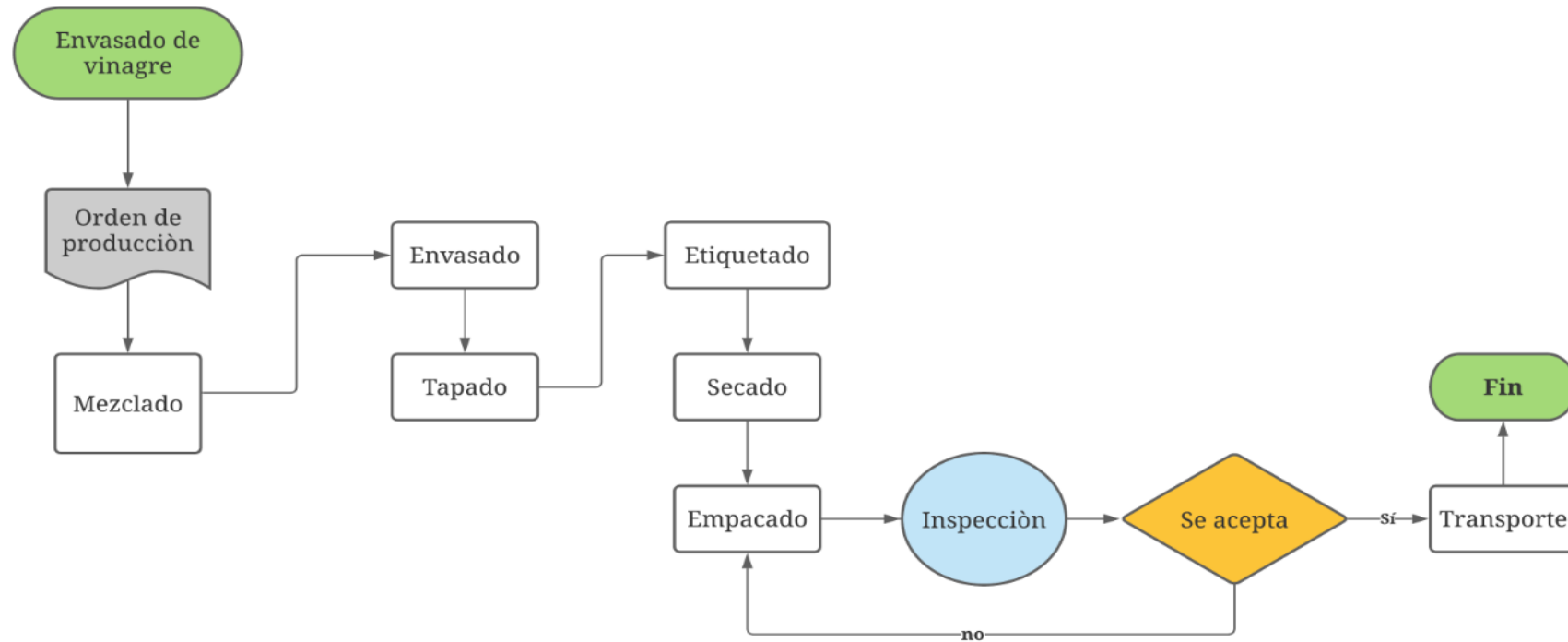


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de envasado.

Desarrollo:

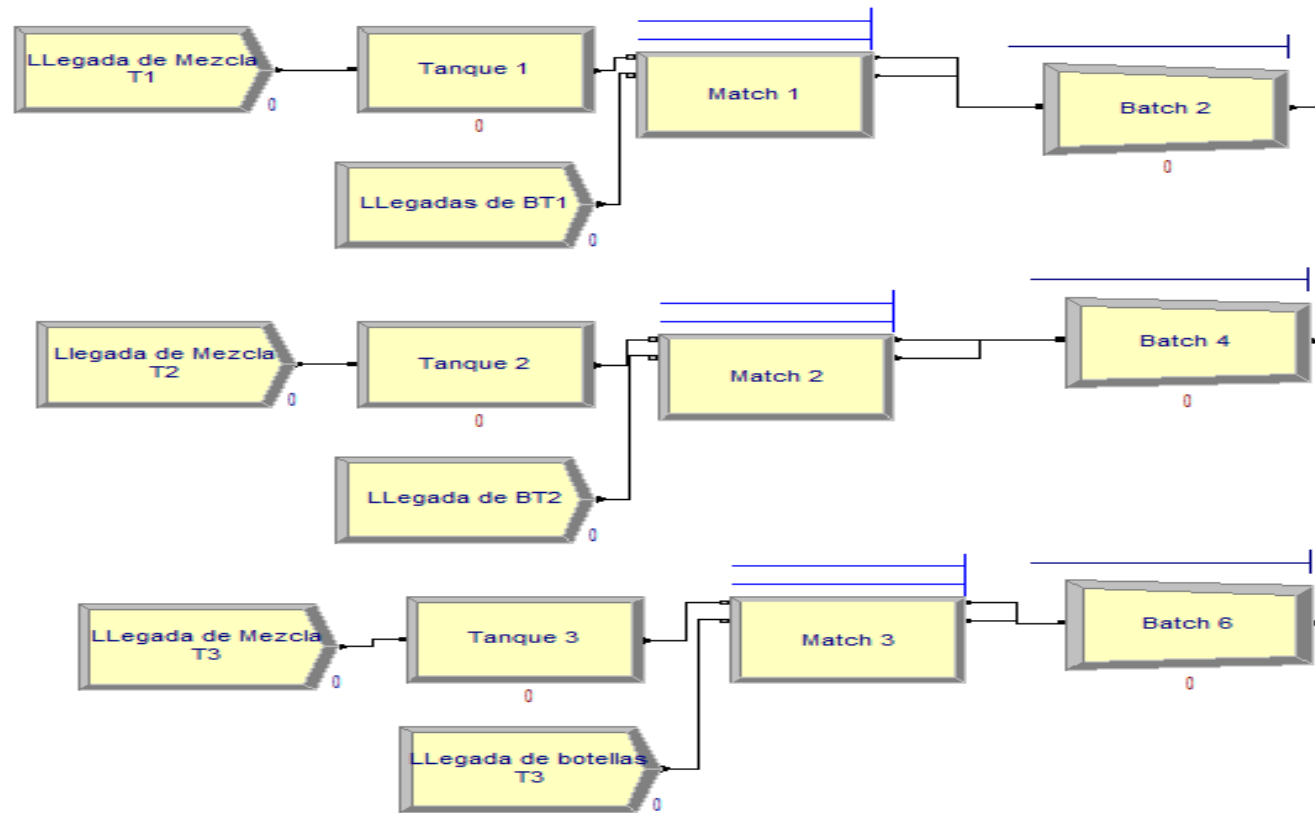


Figura 3. Gemelo digital del proceso en Arena.

Desarrollo:

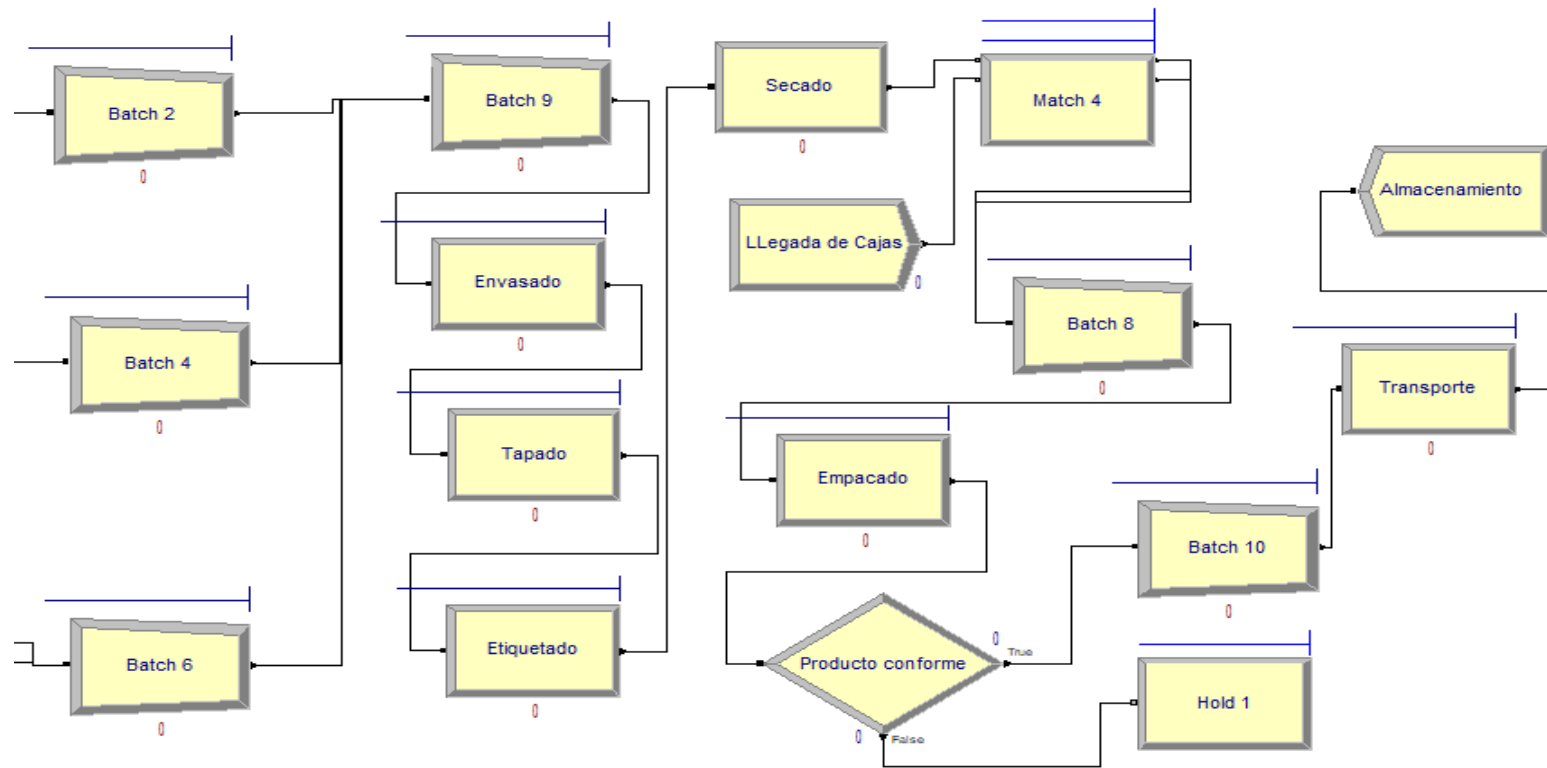


Figura 3. Gemelo digital del proceso en Arena.

Resultados parciales y/o finales:

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Value
Carretilla	0.1219
Maquina de empackado	0.5457
Maquina de envasado	0.2766
Maquina de tapado	0.2767
Maquina etiquetadora	0.2284
Opeario 3	0.2284
Operario 1	0.2766
Operario 2	0.2767
Operario 4	0.6676

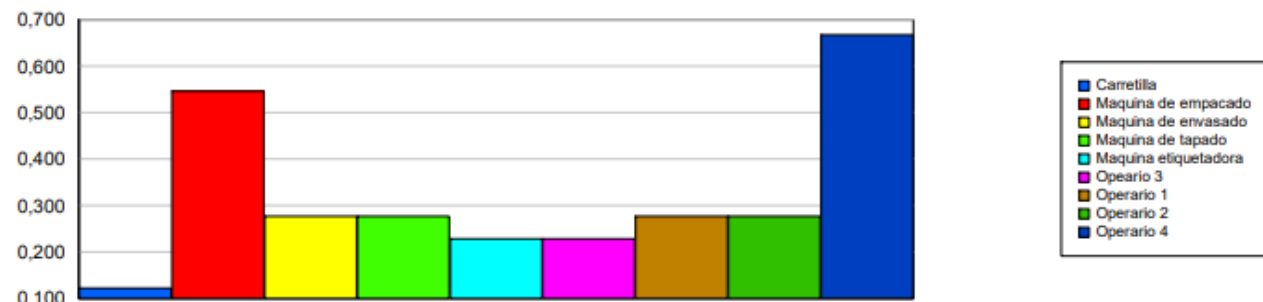


Figura 4. Porcentaje de utilización de los recursos.

Resultados parciales y/o finales:

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Batch 10.Queue	2.9564	(Insufficient)	0.00	9.0000
Batch 2.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	2.0000
Batch 4.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	2.0000
Batch 6.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	2.0000
Batch 8.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	2.0000
Batch 9.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	30.0000
Empacado.Queue	34.5469	(Correlated)	0.00	129.00
Envasado.Queue	34.4303	(Insufficient)	0.00	249.00
Etiquetado.Queue	0.00655546	(Insufficient)	0.00	1.0000
Hold 1.Queue	3.1553	(Insufficient)	0.00	5.0000
Match 1.Queue1	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
Match 1.Queue2	166.67	(Insufficient)	0.00	2500.00
Match 2.Queue1	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
Match 2.Queue2	166.67	(Insufficient)	0.00	2500.00
Match 3.Queue1	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
Match 3.Queue2	166.67	(Insufficient)	0.00	2500.00
Match 4.Queue1	0.00	(Insufficient)	0.00	1.0000
Match 4.Queue2	52.2475	(Insufficient)	0.00	250.00
Tapado.Queue	0.3390	(Correlated)	0.00	3.0000
Transporte.Queue	8.5945	(Insufficient)	0.00	27.0000

Figura 5. Unidades defectuosas durante el proceso.
Representan el 2 % de la producción.

Resource	
Usage	
Total Number Seized	Value
Carretilla	27.0000
Maquina de empacado	250.00
Maquina de envasado	250.00
Maquina de tapado	250.00
Maquina etiquetadora	250.00
Opeario 3	250.00
Operario 1	250.00
Operario 2	250.00
Operario 4	277.00

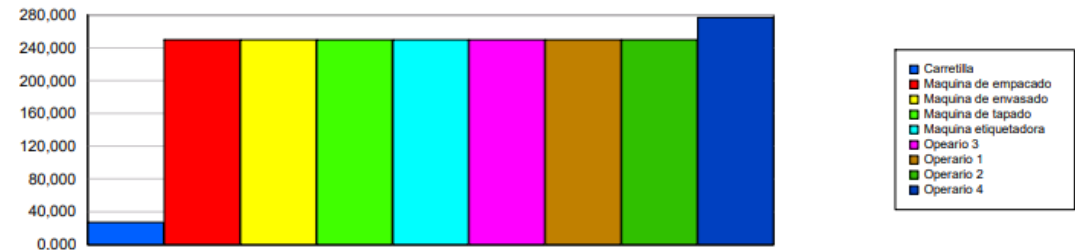


Figura 6. Cajas salientes durante el proceso.

Conclusiones:

- Mediante la realización del modelo digital en Arena sobre el proceso de envasado en una productora de vinagre se propone:
 - ❖ Disminuir uno de los cuatro operarios durante el proceso productivo (Asignándole al operario 1 las funciones del operario 2) reduciendo de esta manera los recursos y los costos de la organización.
 - ❖ Incentivar monetariamente al operario de empacado y transporte, debido a que estaría trabajando tiempo demás a su labor habitual.



Título: Metodología para la reducción de tiempos en la adquisición de suministro en empresas del sector eléctrico

Nombres de autores: Luis Almanza Acendra, Sebastián Barrera Maldonado, Daniela Grisales Peñaloza, Patricia Medina de León, Bryan Rodríguez Viloría.

Tutor: Ing. Magíster Alexander Troncoso Palacio.

Objetivos:

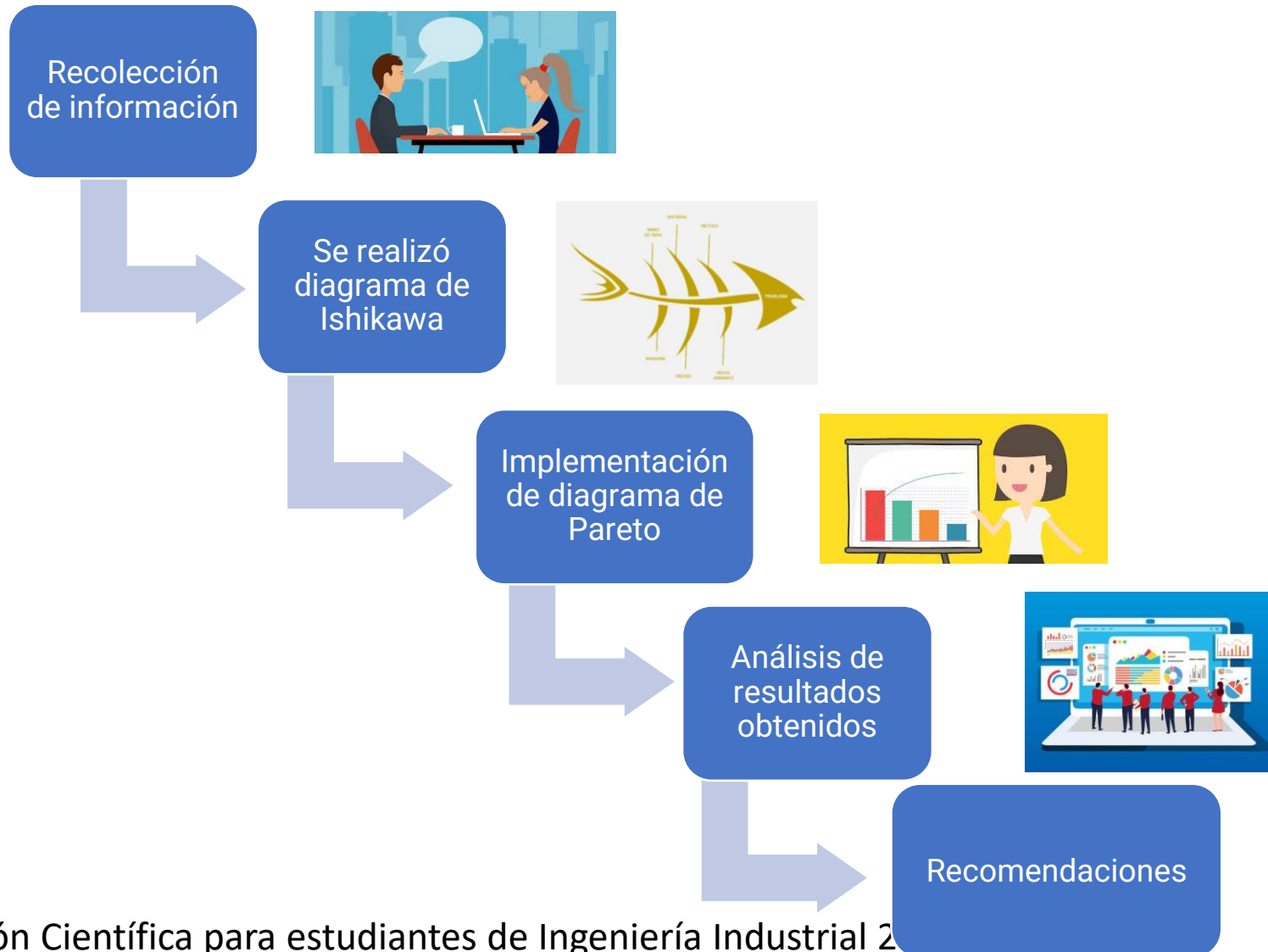
OBJETIVO GENERAL.

- Analizar e identificar las variables que afectan la pérdida de tiempo en la adquisición de suministros de la empresa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

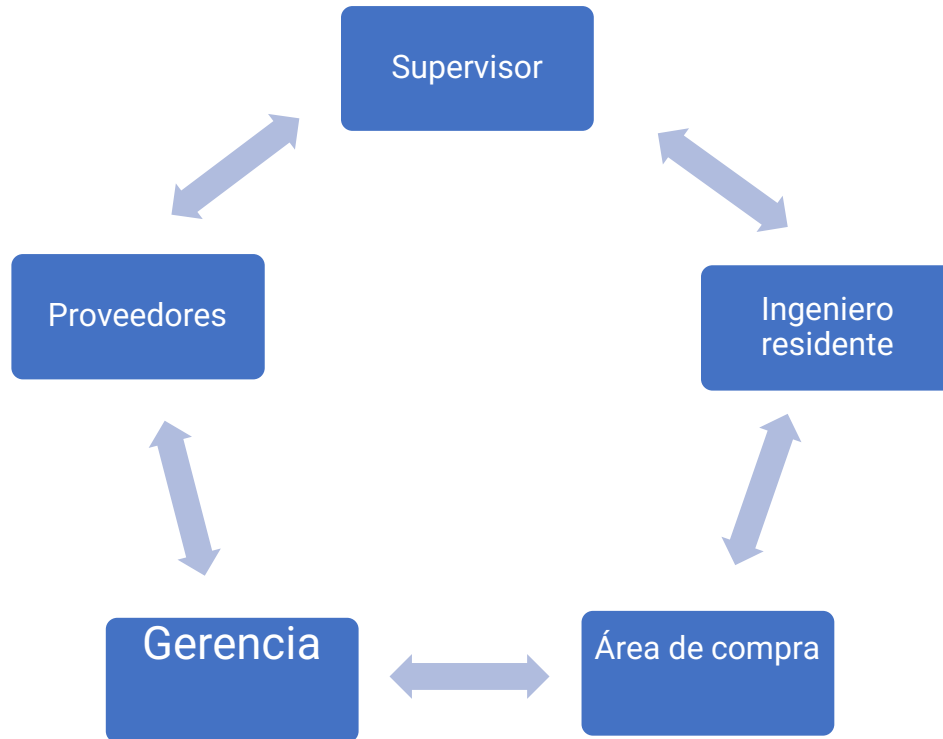
- Implementar herramientas de calidad.
- Analizar resultados obtenidos por medio de la utilización de herramientas de calidad.
- Generar recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

Metodología:

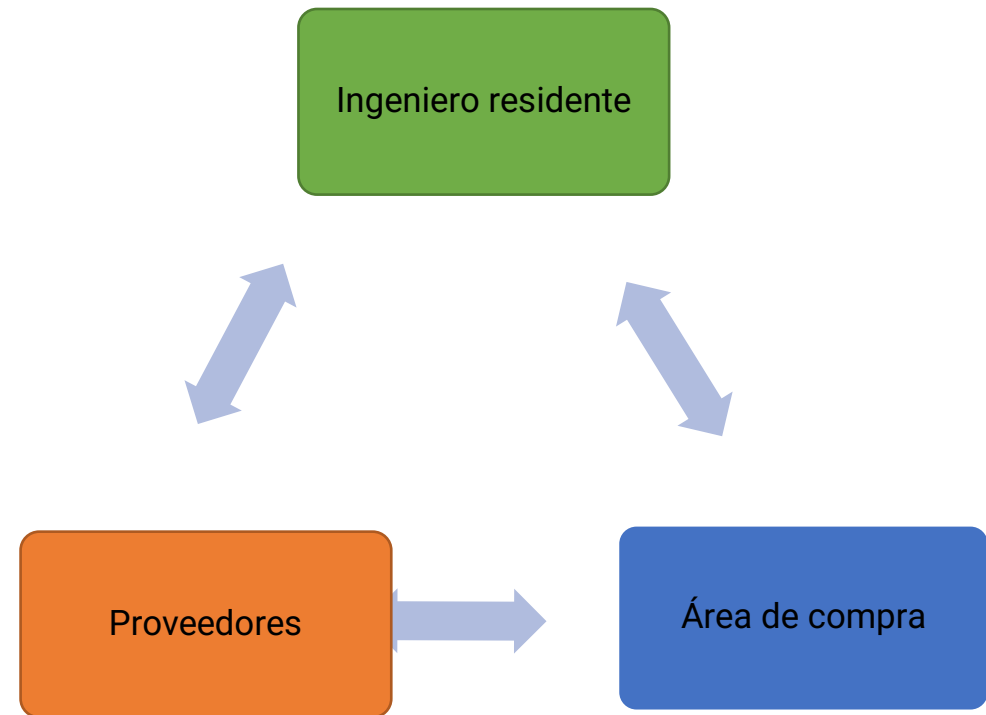


Resultados parciales y/o finales:

Caso analizado



Metodología propuesta



Conclusiones:

Se puede concluir que gracias a las herramientas de calidad implementadas (Diagrama de Ishikawa y Pareto) se identificaron satisfactoriamente las variables que afectaban la pérdida de tiempo en la adquisición de suministros de la empresa y el exceso de pasos en los procesos.





Análisis del Modelo Aula Invertida hacia la Resiliencia Educativa.

Nombres de autores: Shirley Llinás, Fernando Ospino, Alejandra Rendón, Kevin Zambrano, Arturo Granados, Mileiner Arias, Yuli Peralta, Daniella Pava.

Tutor: Tatiana Arrieta B.

Programa de Ingeniería Industrial- 26 de noviembre 2020



Planteamiento del Problema



- A raíz de los tiempos de confinamiento todas las actividades cotidianas se han tenido que reinventar protocolos, metodología y hasta funciones laborales, no obstante, algo que muy difícil que pueda detenerse son las clases ya sean en colegios, universidades, corporaciones, entre otras. Para esto se ha optado por la modalidad de clases virtuales y con acceso remoto, pero ¿qué tan efectiva son? ¿Cómo ha sido la aceptación de parte de los estudiantes y profesores?, son interrogantes que influyen mucho en el rendimiento estudiantil, por eso no solo se tiene que aplicar una modalidad para tomar la clase si no una metodología adecuada, en este caso queremos estudiar la metodología del aula invertida para la resiliencia de la comunidad estudiantil.

Objetivos



- **OBJETIVO GENERAL.**

Analizar la integración y aceptación del modelo de aula invertida en los estudiantes universitarios de la ciudad de Barranquilla con la intención de generar autonomía de aprendizaje y promover el pensamiento crítico para la mejora de la resiliencia en cada miembro de la comunidad estudiantil.

Investigación científica básica con fines de ser aplicada.

Objetivos



OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Establecer un test para identificar y analizar el modo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes.
2. Analizar los recursos pedagógicos, tecnológicos y, a su vez, valorar qué tan factible ha sido esta metodología y que tanta aceptación ha generado en la comunidad.
3. Integrar este modelo educativo en las universidades de Barranquillas para ampliar la red de aprendizaje de los estudiantes.
4. 4. Conocer el empoderamiento de los estudiantes universitarios aplicando esta metodología.

Alcance:



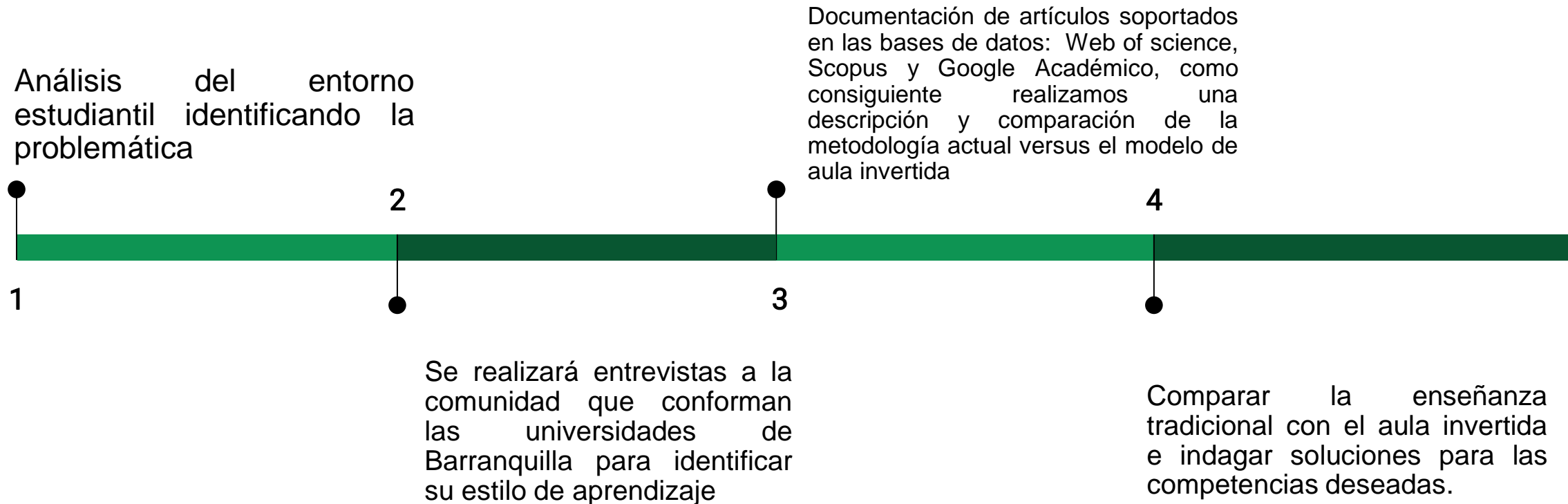
Aula invertida:



<https://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>

Metodología:

El propósito primordial del estudio es analizar la implementación de la pedagogía debido a la reinención académica por la crisis actual con el fin de aportar las bases necesarias para los alumnos.



Fases de la investigación:



Fase 1

- Diseño de instrumentos
- Recolección de datos
- Análisis resultados percepción de estudiantes.
- Análisis presencia componentes modelo aula invertida
- Análisis resultados prácticas docentes.

Fase 2

- Confrontación de resultados contra componentes del modelo aula invertida por modelo estadístico a elegir entre: Bernoulli o Binomial.

Fase 3

- Aplicación del modelo Aula invertida.
- Análisis de factabilidad.

Resultados parciales y/o finales:

El 74% de las personas respondió **Dinámicas- Utilizamos plataformas virtuales que antes no conocía** para esta pregunta, y la mayoría respondió "Calificación alta (4-5)" para la Pregunta 17.



- 74% de las personas respondieron "Dinámicas- Utilizamos plataformas virtuales que antes no conocía" a la pregunta 8

- El 82% de ellos respondió "Calificación alta (4-5)" a la pregunta 17

17. ¿Qué tan motivadoras han sido las diferentes actividades / talleres / clases o la manera en que los profesores desarrollan estas mismas en la actualidad? (Siendo 5 el nivel de motivación mayor)

El 74% de las personas respondi...

49% de las personas respondieron **Conversamos y debatimos los temas a desarrollar** para esta pregunta, y la mayoría respondió "Calificación alta (4-5)" para la Pregunta 17.



- 49% de las personas respondieron "Conversamos y debatimos los temas a desarrollar" en la pregunta 8

- El 72% de ellos respondió "Calificación alta (4-5)" a la pregunta 17

17. ¿Qué tan motivadoras han sido las diferentes actividades / talleres / clases o la manera en que los profesores desarrollan estas mismas en la actualidad? (Siendo 5 el nivel de motivación mayor)

49% de las personas respondi...

Resultados parciales y/o finales:

27% de las personas **me** respondieron **concentro cuando escucho atentamente y no lo olvido**

para esta pregunta, y la mayoría respondió " **Calificación alta (4-5)** " para la Pregunta 17.



● 27% de las personas respondieron "Me concentro cuando escucho atentamente y no lo olvido" en la pregunta 17.

● El 73% de ellos respondió "Calificación alta (4-5)" a la pregunta 17.

17. ¿Qué tan motivadoras han sido las diferentes actividades / talleres / clases o la manera en que los profesores desarrollan estas mismas en la actualidad? (Siendo 5 el nivel de motivación mayor)

57% de las personas respondieron...

El 59% de las personas respondió **1.Enviaba material-2. ejercicios prácticos-3.contábamos la experiencia y compartíamos en el encuentro virtual** para esta pregunta, y la mayoría respondió " **Calificación alta (4-5)** " para la Pregunta 17.



● El 59% de las personas respondió "1.Enviaba material-2. Ejercicios prácticos-3.contábamos la experiencia y compartíamos en el encuentro virtual" a la pregunta 10.

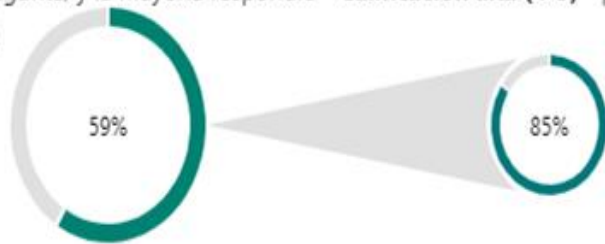
● El 85% de ellos respondió "Calificación alta (4-5)" a la pregunta 17.

17. ¿Qué tan motivadoras han sido las diferentes actividades / talleres / clases o la manera en que los profesores desarrollan estas mismas en la actualidad? (Siendo 5 el nivel de motivación mayor)

El 59% de las personas respondieron...

Resultados parciales y/o finales:

El 59% de las personas respondió **1. Enviaba material-2. ejercicios prácticos-3. contábamos la experiencia y compartíamos en el encuentro virtual** para esta pregunta, y la mayoría respondió " **Calificación alta (4-5)** " para la Pregunta 17.



El 59% de las personas respondió "1. Enviaba material-2. Ejercicios prácticos-3. contábamos la experiencia y compartíamos en el encuentro virtual" a la pregunta 10

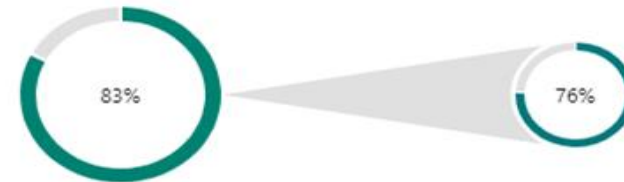
El 85% de ellos respondió "Calificación alta (4-5)" a la pregunta 17

17. ¿Qué tan motivadoras han sido las diferentes actividades / talleres / clases o la manera en que los profesores desarrollan estas mismas en la actualidad? (Siendo 5 el nivel de motivación mayor)

altes

El 59% de las personas respondió

El 83% de las personas respondió **Un guía (me acompañaba en la práctica)** para esta pregunta, y la mayoría respondió " **Calificación alta (4-5)** " para la Pregunta 17.



83% de las personas respondieron "Un guía (me acompañaba en la práctica)" en la pregunta 12

El 76% de ellos respondió "Calificación alta (4-5)" a la pregunta 17

17. ¿Qué tan motivadoras han sido las diferentes actividades / talleres / clases o la manera en que los profesores desarrollan estas mismas en la actualidad? (Siendo 5 el nivel de motivación mayor)

altes

El 83% de las personas respondió esta pregunta, y la mayoría respondió " **Si existían tareas y herramientas que favorecerían la percepción de ser autónomos** " para la Pregunta 16. [Mostrar detalles](#)

Conclusiones:



Los estilos de aprendizaje son todas aquellas distintas formas en que las personas pueden aprender dada múltiples condiciones y basándose en estructuras propias del autoaprendizaje. De nuestra investigación, encuestas realizadas a estudiantes de entidades de educación superior, podemos concluir que en la mayoría de los casos se muestra un proceso de aprendizaje kinestésico en el que el estudiante aprende más con el proceso de experimentación y de práctica sintiéndolo como algo más participativo. Otro de los estilos de aprendizaje que se pudo apreciar en medio de este cambio educativo fue el estilo de aprendizaje auditivo, concentrarse y escuchar es una manera fácil de recordar y no olvidar. Por último, con una cantidad menor de estudiantes, se pudo observar que ellos también se relacionan con el tipo de aprendizaje visual.

Conclusiones:



Con respecto al modelo aula invertida podemos concluir que los componentes y características de este modelo pedagógico son evidentes en el proceso de enseñanza en tiempos de pandemia, los estudiantes lo perciben con aceptación, validando que generar nuevas experiencias, conversar y debatir generar nuevo conocimiento desde la práctica, manifestando que las actividades estructuradas no son preferidas si se brinda la oportunidad de debatir puntos de vista, criterios e interpretaciones propias del tema desarrollado. Una característica del modelo es la utilización de plataformas virtuales dinámicas, la experiencia de la enseñanza y la práctica docente motivó a descubrir y explorar aplicaciones que acompañan el proceso de aprendizaje, los estudiantes han experimentado nuevas herramientas propuestas por los profesores que asumieron en cambio y el reto de la virtualidad. Concluimos en esta investigación en curso, con resultados parciales, que los estudiantes y profesores han adaptado el modelo de aula invertida asociado a sus estilos de aprendizaje, ya que permite la experiencia utilizando alternamente todos los estilos desde su compromiso individual y el docente como acompañante.

Referencias:

1. Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I., & Martínez Castillo, J. (2014). Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, Revolucionando El Aprendizaje Del Siglo XXI, November 2016*, 143–160. <http://aprendizaje20.blogspot.com.es/2015/06/los-modelos-tecno-educativos.html>

2. O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *Internet and Higher Education, 25*, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>

3. McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., Esserman, D. A., & Mumper, R. J. (2014). The flipped classroom: A course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Academic Medicine, 89*(2), 236–243. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000086>

4. Rivera Calle, Fredy Marcelo, & García Martínez, Andrés. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior, 37*(1), 108-123. Recuperado en 14 de agosto de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100008&lng=es&tlng=es.



Título: Análisis del proceso de tallado de lentes en un laboratorio óptico

Nombres de autores: Stephany Hoyos Fernández

Fernando Bayter Samera

Pierina Manotas Peña

Leidys Reino Negrete

Carlos Marín Vega

Tutor: Alexander Troncoso Palacio



Planteamiento del Problema

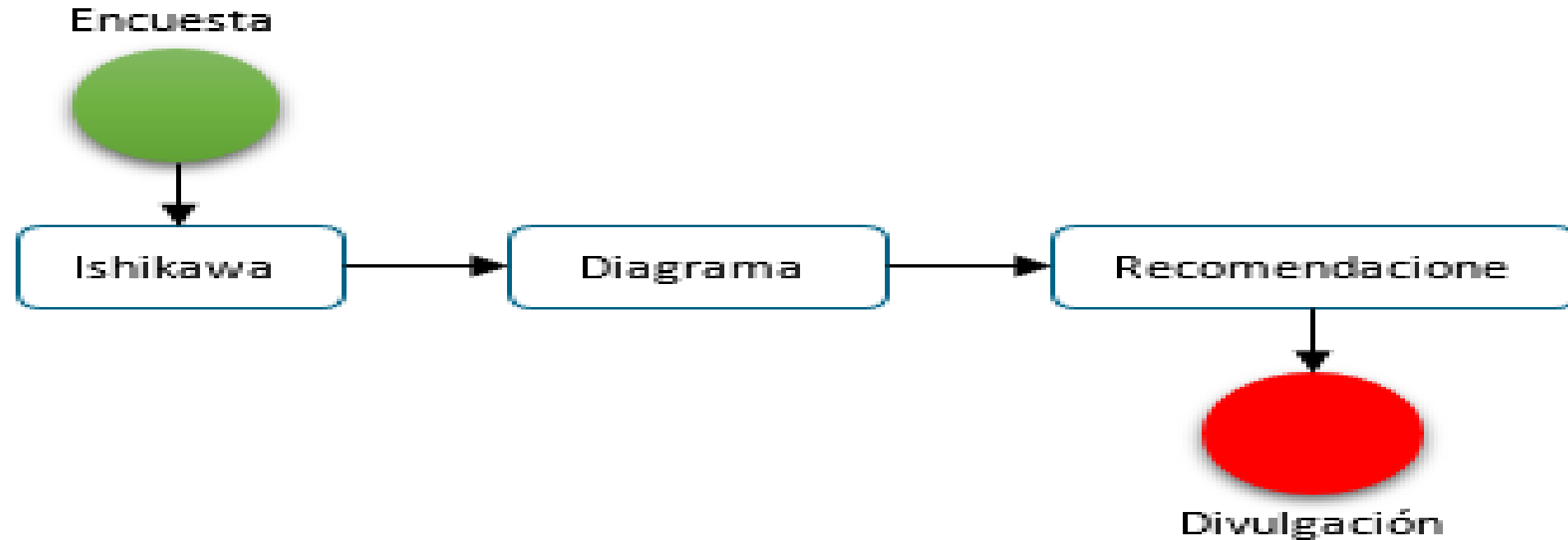
- En este caso aplicamos las técnicas o herramientas con una empresa del sector óptico, el cual se encarga del proceso de elaboración de tallado de los lentes. Se realizó una encuesta a los directivos, operarios y a un grupo de clientes, implementado de igual manera unas listas de chequeo en el proceso de producción de las gafas, se determinó que el problema con más incidencias en el proceso de elaboración de los lentes es: la talla sin formula.

Objetivos:

- **OBJETIVO GENERAL.**

se pretende demostrar la importancia de la aplicación de las técnicas como son el diagrama de causa y efecto (Ishikawa) y el diagrama de Pareto para detectar las causas de las no conformidades que a simple vista no podemos observar, solucionar y se necesita de técnicas y metodologías de control de calidad para la resolución de estos problemas de forma oportuna y precisa. En este caso aplicamos las técnicas o herramientas con una empresa del sector óptico.

Metodología:

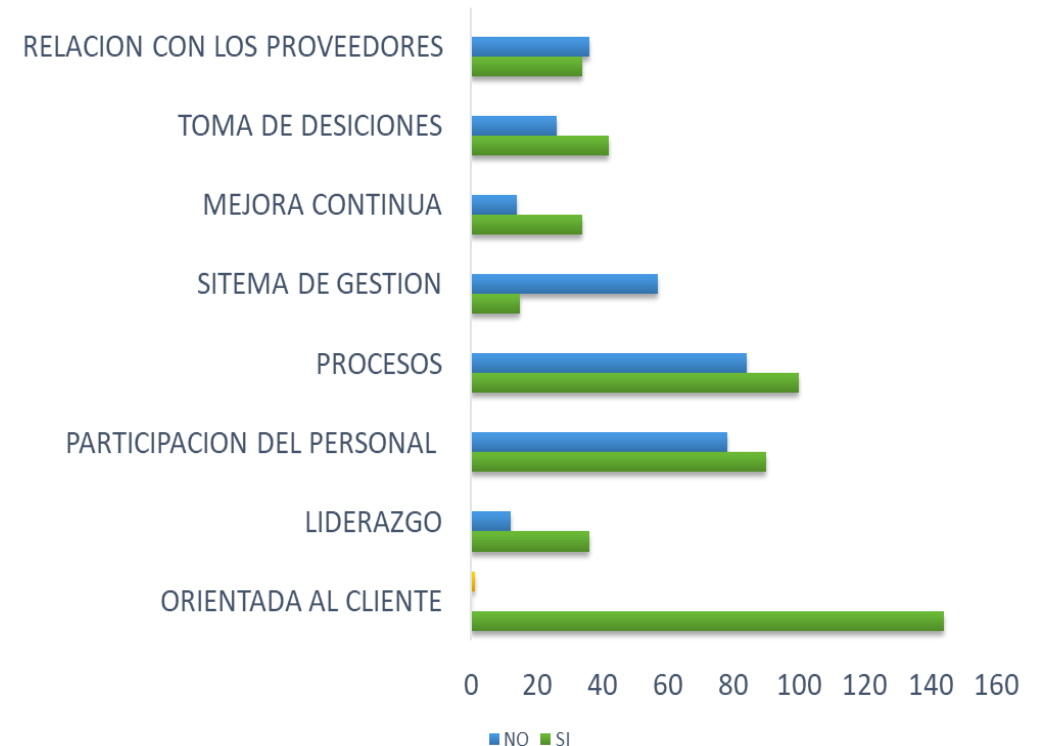


Resultados parciales y/o finales:

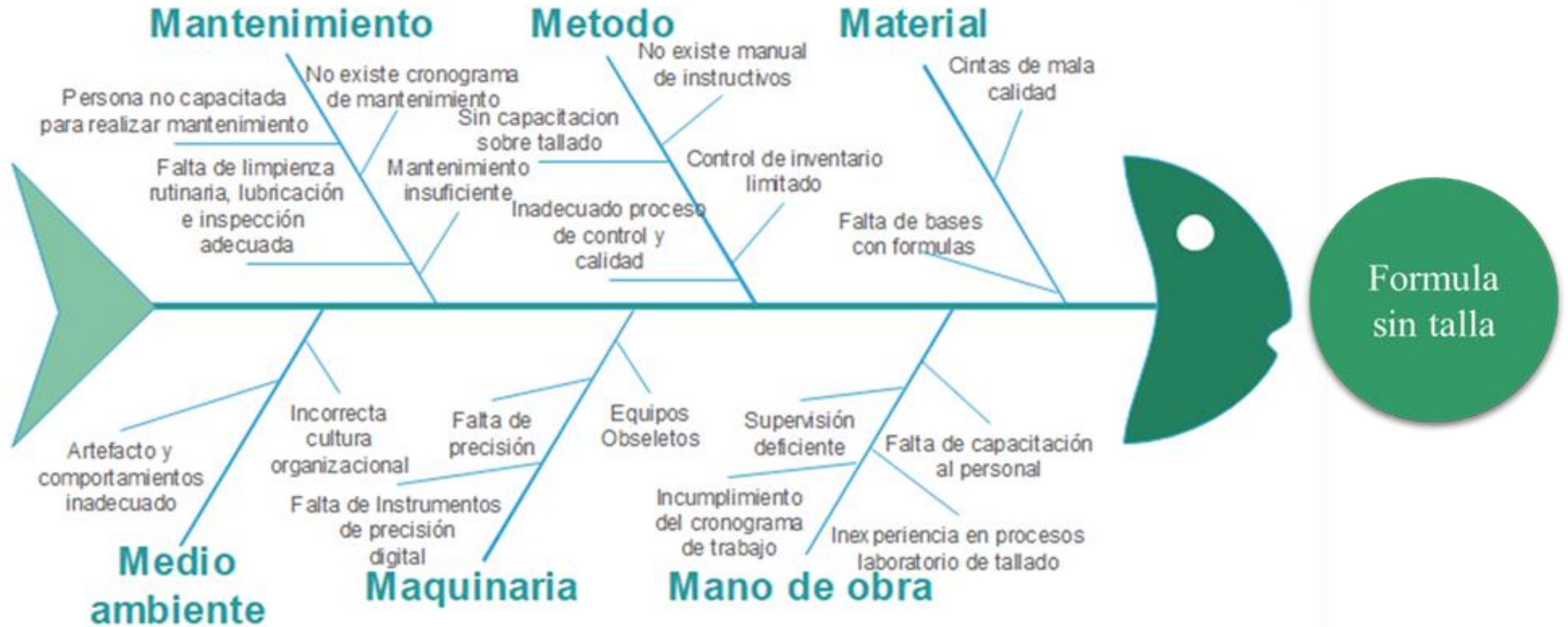
- Tabla de Resultados de la encuesta realizada a los miembros directivos y empleados del laboratorio óptico.

Principios	SI	NO
Orientada Al Cliente	144	0
Liderazgo	36	12
Participación Del Personal	90	78
Procesos	100	84
Sistema De gestión	15	57
Mejora Continua	34	14
Toma De Decisiones	42	26
Relación Con Los Proveedores	34	36

Grafica de Resultados de la encuesta



DESARROLLO



DESARROLLO

- **Diagrama de pocos vitales y muchos triviales, Fuente: Autores**

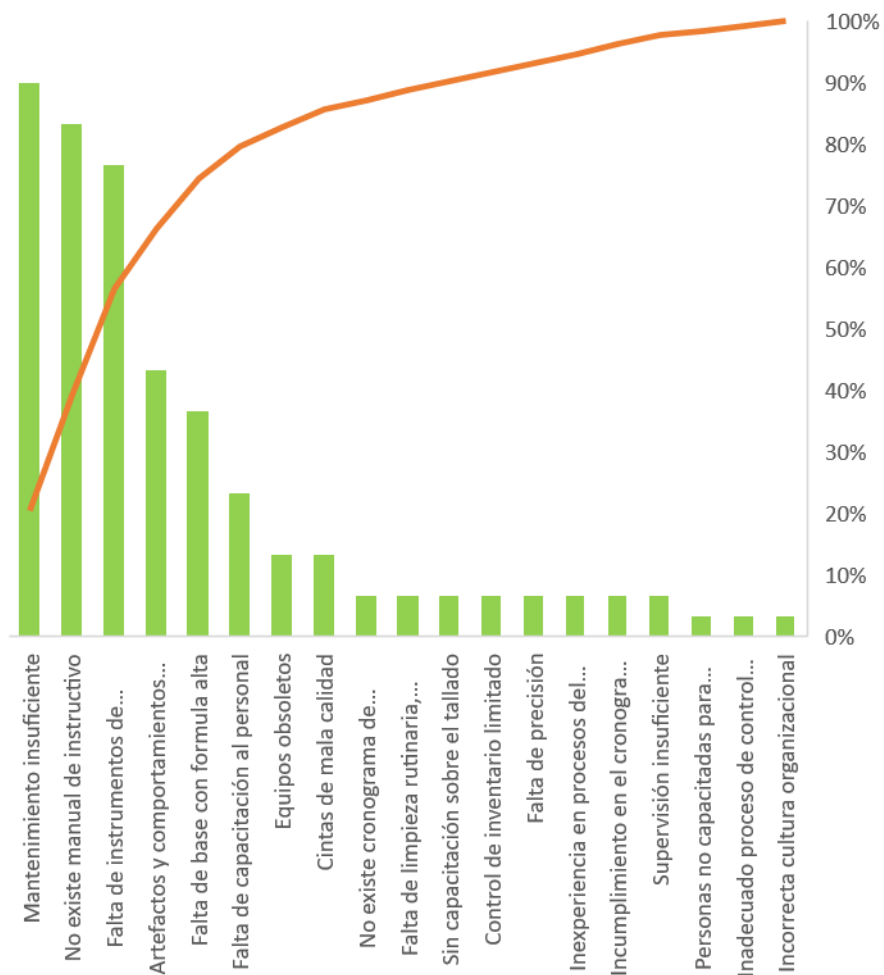



Tabla de Frecuencia de las causas.

<i>Causas</i>	<i>Frecuencia</i>
Mantenimiento	32
Personas no capacitadas para realizar mantenimientos	1
No existe cronograma de mantenimiento	2
Falta de limpieza rutinaria, lubricación e inspección adecuada	2
Mantenimiento insuficiente	27
Método	30
Sin capacitación sobre el tallado	2
Inadecuado proceso de control y calidad	1
No existe manual de instructivo	25
Control de inventario limitado	2
Maquinaria	29
Equipos obsoletos	4
Falta de precisión	2
Falta de instrumentos de precisión digital	23
Material	15
Falta de base con formula alta	11
Cintas de mala calidad	4
Medio Ambiente	14
Incorrecta cultura organizacional	1
Artefactos y comportamientos inadecuados	13
Mano De Obra	13
Falta de capacitación al personal	7
Inexperiencia en procesos del laboratorio de tallado	2
Incumplimiento en el cronograma de trabajo	2

- **Tabla Cronograma de mantenimiento.**

			CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTOS																OBSERVACIONES				
			SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					
MAQUINAS	UNIDAD		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
ENSINTADORA	1	A	A																				
BLOQUEADORA	2	B-C	B				C																
GENERADORA	2	D-E			D							E											
CILINDRICA DE AFINADO	3	F-G-H								F			G	H									
PULIDORA	4	I-J-K-L				I		J	K			L											
RECUPERADORA DE ALOY	1	M															M						
ANTIRAYA	1	N																			N		
SUMA POR DIA			1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	

- **MANTENIMIENTO**
- **METODO**
- **MAQUINARIA**
- **MATERIAL**

Conclusiones:

A través del diagrama de Pareto hemos analizado que se debe:

- Implementar un cronograma de mantenimiento para prevenir y corregir los daños en los equipos y herramientas utilizadas en el laboratorio.
- Adquirir nuevas herramientas tecnológicas para mejorar la calidad del proceso del tallado de lentes.
- Implementar capacitaciones para el personal de la empresa; Desde sus directivos, pasando por los equipos y finalizando con los colaboradores.
- buscando siempre la mejora constante no solo de la compañía sino del equipo de trabajo y de esta manera estar a la vanguardia con las últimas actualizaciones del mercado óptico y así buscar la mejora constante en la calidad del producto y servicio brindado a los clientes.

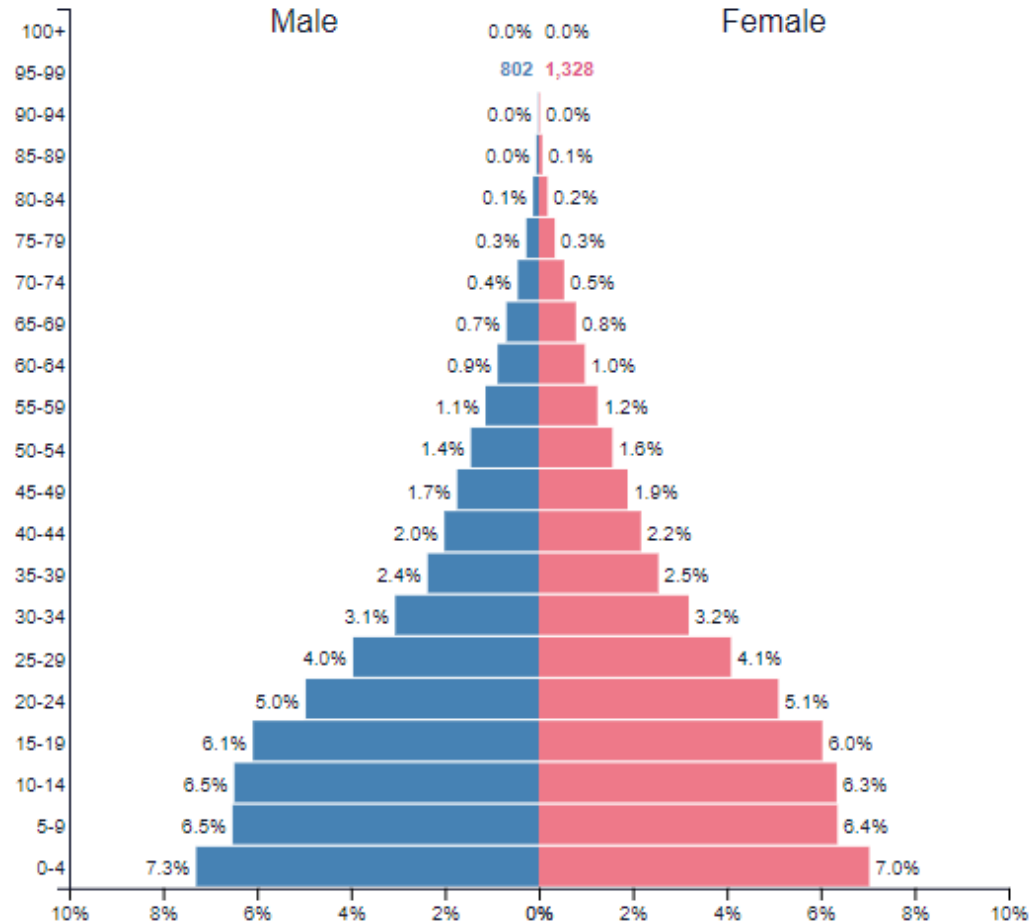


Uso de técnicas computacionales para mejorar el desempeño de los recordatorios en entornos inteligentes.

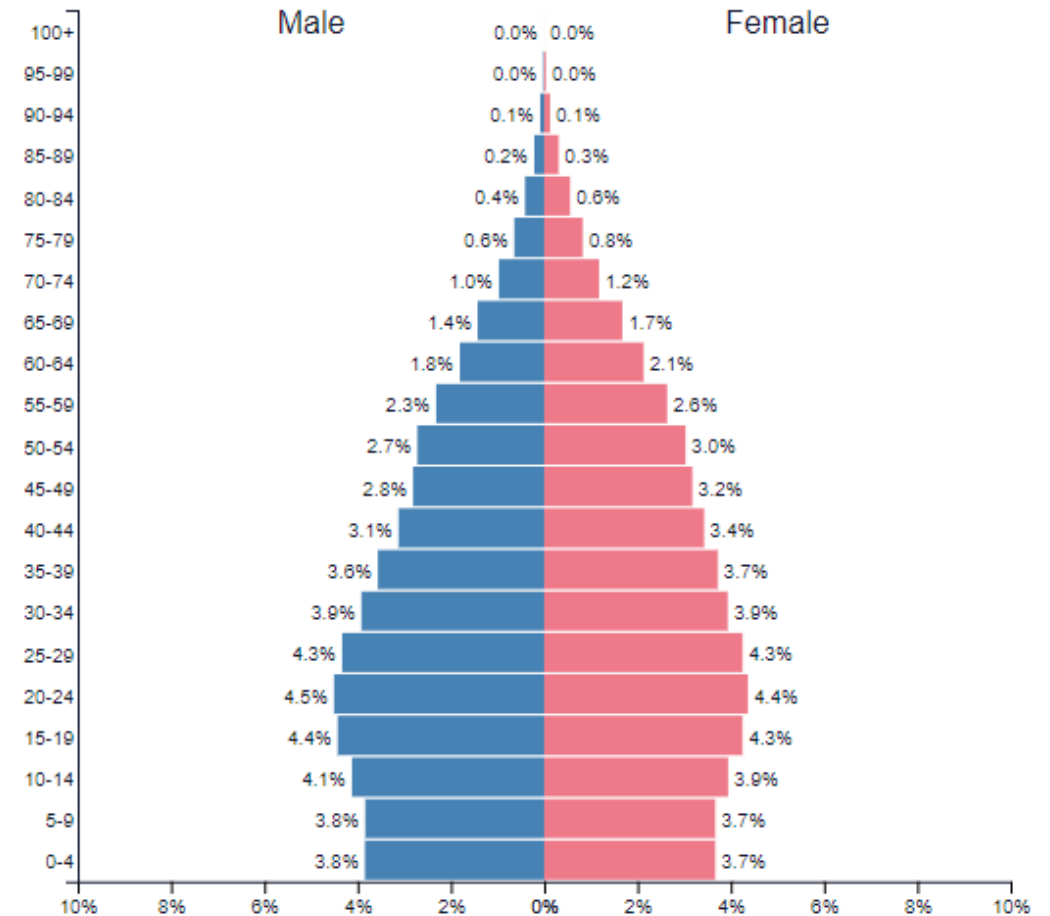
Estudiantes: Daniela Navarro y Geovanna Jiménez

Tutor: Dionicio Neira Rodado

Planteamiento del Problema



1980



2018

Planteamiento del Problema



En el 2015, **46.8 millones de personas** alrededor del mundo estaban viviendo con demencia.

46.8
millones



2015

74.7
millones



2030

131.5
millones



2050

Este número casi se duplicará cada 20 años.

El **costo total estimado mundial de la demencia** en 2015 fue de 818 mil millones de dólares estadounidenses.



Para **2030**, la demencia se convertirá en una enfermedad de 2 billones de dólares.



Objetivos

- **OBJETIVO GENERAL:** Crear una red internacional e intersectorial para desarrollar la masa crítica necesaria y el marco de intercambio de conocimiento para avanzar en el estado del arte sobre tecnologías de recordatorio que puedan ser desplegadas dentro de ambientes inteligentes para ayudar personas con demencia.
- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**
 - ✓ Integrar la ciencia del comportamiento en el proceso de soluciones de recordatorio.
 - ✓ Avanzar en el estado del arte sobre análisis de datos inteligentes como soporte para la mejora de tecnologías de recordatorio.
 - ✓ Optimización de la configuración de redes de sensores en ambientes inteligentes.

Table 2. Scenarios and activities performed [57].

No.	Scenario	Activities	Number of Files
1	Self-care	Hair grooming, washing hands, brushing teeth	24 (72 files)
2	Exercise (cardio)	Walking, jogging, stepping-up.	23 (69 files)
3	House cleaning	Ironing clothes, washing windows, washing dishes	25 (75 files)
4	Exercise (weights)	Arm curls, dead lift, lateral arm raise	21 (63 files)
5	Sport	Bounce ball, catch ball, pass ball	25 (75 files)
6	Food preparation	Mixing food, chopping vegetables, sieving flour	23 (69 files)
Total			141 (423 files)

Feature Number	Feature Name
1-3	Mean acceleration
4	Mean <i>SMV</i>
5-7	Mean logarithm
8-10	Mean exponential
11-13	Mean exponential squared
14-16	Mean squared acceleration
17-20	Trapezoidal rule
21-24	Minimum

Feature Number	Feature Name
25-28	Maximum
29-32	Range
33-36	Standard deviation
37-40	Root mean square (<i>RMS</i>)
41	Signal magnitude area (<i>SMA</i>)
42-44	Mean square
45-48	Entropy
49-51	Median



Preprocesamiento de datos



Creación de modelos de clasificación/predicción y obtención de medidas de desempeño

```
9
10
11 # Esta parte del script fija el directorio de trabajo para leer los archivos y almacena el
12 # listado de los mismos con el patron csv en el objeto files
13 rm(list = ls())
14 library(readr)
15 library(stringr) # para activar la funcion str_sub y poder capturar el nombre del archivo
16 library(varhandle) # para activar la funcion sapply y unfactor
17 library(pracma) # Activa la funcion TRAPZ para integrar en la ventana de tiempo
18 library(ForeCA) # Activa la función spectral_entropy
19 library(forecast) # Activa ARIMA
20 library(moments) # Activa las funciones kurtosis y skewness.
21 library(FinCal) # Activa la función coeficiente de variación.
22 library(animalTrack)# Activa las funciones pitch y roll.
23 library(climtrends) # Activa la función MedianCrossingTest.
24 library(waveletComp)# Activa la función analyze.wavelet
25
26 setwd("C:/Users/DAODM/Datasets/Chopping/")
27 path <- setwd("C:/Users/DAODM/Datasets/Chopping/")
28 files <- list.files(path=path, pattern="*.csv")
29
30
```

```
66 # Creación de Función zero crossings
67 Zerocrossings <- function (hgt){
68   anterior <- hgt[1]
69   cruces <- 0
70   i <- 2
71
72   while (i <= length(hgt)) {
73     actual <- hgt[i]
74
75     if (anterior * actual < 0) {
76       cruces <- cruces + 1
77     }
78
79     anterior <- actual
80     i <- i + 1
81
82   }
83
84   return(cruces)
85 }
86
```


Preprocess **Classify** Cluster Associate Select attributes Visualize

Open file... Open URL... Open DB... Generate... Undo Edit... Save...

Filter

Choose **None** Apply Stop

Current relation
 Relation: activities
 Instances: 9298
 Attributes: 196
 Sum of weights: 9298

Attributes

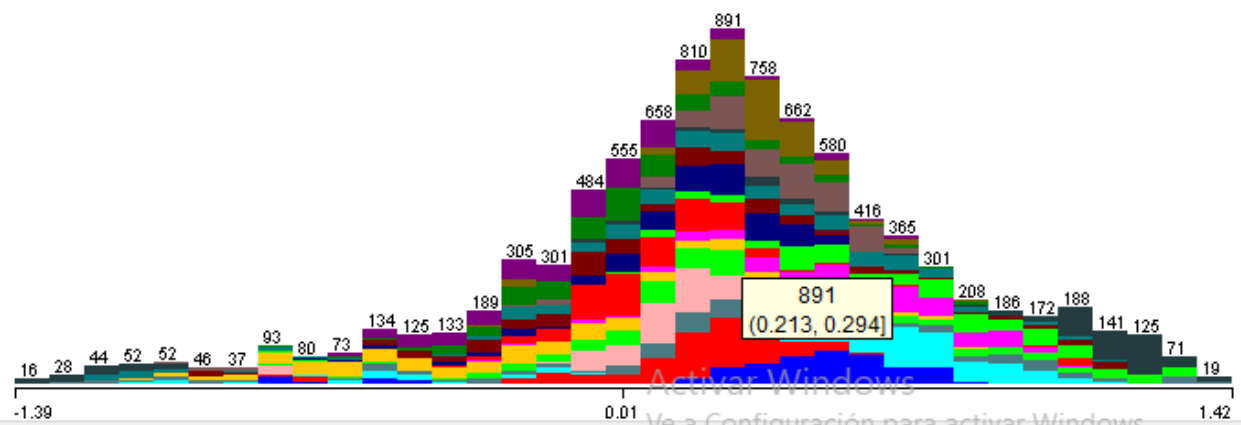
No.	Name
63	<input type="checkbox"/> InterQuaRange_x
64	<input type="checkbox"/> InterQuaRange_y
65	<input type="checkbox"/> InterQuaRange_z
66	<input type="checkbox"/> Skew_x
67	<input type="checkbox"/> Skew_y
68	<input type="checkbox"/> Skew_z
69	<input type="checkbox"/> Kurtosis_x
70	<input type="checkbox"/> Kurtosis_y
71	<input type="checkbox"/> Kurtosis_z
72	<input type="checkbox"/> CoefVar_x
73	<input type="checkbox"/> CoefVar_y
74	<input type="checkbox"/> CoefVar_z
75	<input checked="" type="checkbox"/> PitchAngle
76	<input type="checkbox"/> RollAngle
77	<input type="checkbox"/> MedianCross_x
78	<input type="checkbox"/> MedianCross_y
79	<input type="checkbox"/> MedianCross_z
80	<input type="checkbox"/> Var_x
81	<input type="checkbox"/> Var_y
82	<input type="checkbox"/> Var_z
83	<input type="checkbox"/> ZeroCross_x
84	<input type="checkbox"/> ZeroCross_y

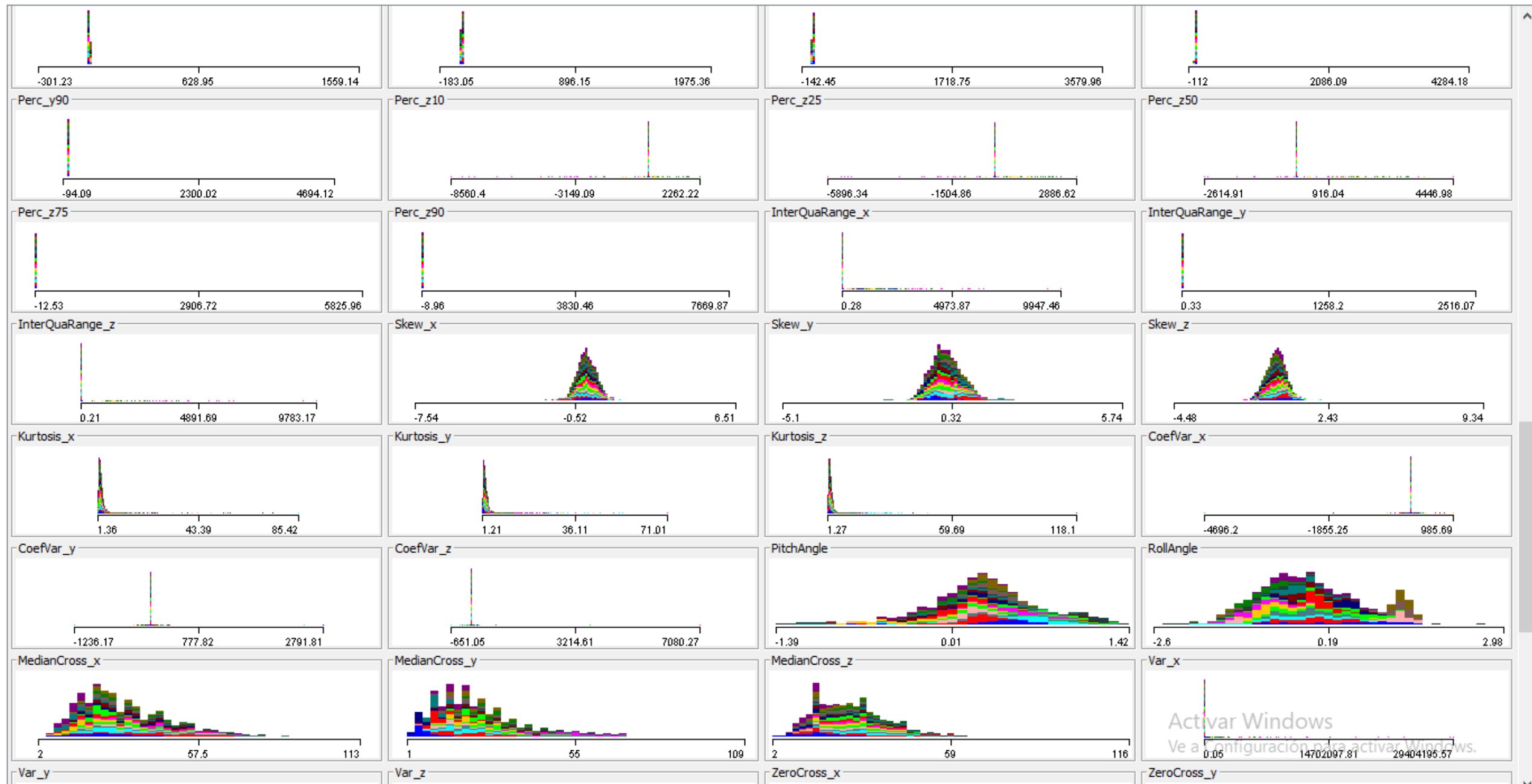
Status
OK

Selected attribute
 Name: PitchAngle
 Missing: 0 (0%)
 Distinct: 9298
 Type: Numeric
 Unique: 9298 (100%)

Statistic	Value
Minimum	-1.39
Maximum	1.416
Mean	0.238
StdDev	0.477

Class: Actividad (Nom) Visualize All





=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	<-- classified as
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a = armcurls
0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = Bounce
0	0	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = Catch
0	0	0	94	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	d = Chopping
0	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	e = Deadlift
0	0	0	0	0	98	4	8	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	f = Dishwashing
0	0	0	1	0	2	107	1	2	0	0	0	1	0	0	3	0	1	g = HairGrooming
0	0	0	0	0	2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	h = HandWashing
0	0	0	0	0	0	0	1	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = Ironing
0	1	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	j = Jogging
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	k = Lateralarmraise
0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	107	0	0	0	0	0	0	l = Mixingbowl
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	0	0	0	0	m = Pass
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	105	0	1	0	0	n = Seivingflour
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	7	0	o = Stepping
0	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	98	0	0	p = Teethbrushing
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	89	0	q = Walking
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	r = Windowwashing

Resultados parciales

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,989	0,000	1,000	0,989	0,995	0,994	0,994	0,990	armcurls
	1,000	0,001	0,991	1,000	0,995	0,995	1,000	1,000	Bounce
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	Catch
	0,979	0,001	0,979	0,979	0,979	0,978	1,000	0,997	Chopping
	0,990	0,000	1,000	0,990	0,995	0,994	1,000	1,000	Deadlift
	0,852	0,005	0,916	0,852	0,883	0,876	0,994	0,945	Dishwashing
	0,907	0,005	0,930	0,907	0,918	0,913	0,996	0,965	HairGrooming
	0,971	0,006	0,901	0,971	0,935	0,931	0,999	0,972	HandWashing
	0,990	0,003	0,945	0,990	0,967	0,965	1,000	0,998	Ironing
	0,988	0,000	1,000	0,988	0,994	0,994	1,000	0,999	Jogging
	1,000	0,001	0,977	1,000	0,989	0,988	1,000	1,000	Lateralarmraise
	0,973	0,002	0,964	0,973	0,968	0,966	0,998	0,988	Mixingbowl
	1,000	0,001	0,991	1,000	0,996	0,995	1,000	0,999	Pass
	0,972	0,001	0,991	0,972	0,981	0,980	1,000	0,999	Seivingflour
	0,914	0,001	0,977	0,914	0,944	0,942	0,999	0,987	Stepping
	0,933	0,003	0,951	0,933	0,942	0,939	0,998	0,979	Teethbrushing
	0,957	0,005	0,908	0,957	0,932	0,929	0,999	0,982	Walking
	0,990	0,001	0,981	0,990	0,986	0,985	1,000	0,999	Windowwashing
Weighted Avg.	0,966	0,002	0,966	0,966	0,966	0,964	0,999	0,988	

96,6%



94%

Conclusiones

- Se ha demostrado el aumento de la capacidad de predicción del modelo empleando el clasificador Random Forest (RF) al incluir más características (features).
- Se pretende crear un modelo a partir de una Red Neuronal (NN) que tenga como “inputs”, aparte de las variables, los resultados de los clasificadores RF, KNN y SVM, de tal forma que se logre una combinación que permita obtener un incremento aún mayor de la capacidad de predicción del modelo.
- Se ha podido evidenciar la necesidad de poseer competencias de programación y conocimientos de estadística para abordar problemas de este tipo, que impliquen Big Data, Data Analytics y Machine Learning.