

Increased service level in environmental consulting SMEs through a collaborative model between Data Analytics and PDCA

Juan Carlos Quiroz-Flores, PhD.¹, Guianella Chavez-Osorio, Bsc.¹ and Sebastian Guillen-Valdivia, Bsc.¹

¹Programa de Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú,

ORCID: 0000-0002-3743-1387, 0000-0003-1766-7330, 0000-0003-1858-4123

Abstract– The value contributed by SMEs in the world is between 70% and 90% of global GDP [1]. However, environmental SMEs have shown delay in collecting reports due to lack of knowledge of digital transformation. This problem prevents them from meeting the projected demands. In this sense, to solve the identified problem, the collaborative model with the combination of Data Analytics, PDCA and 5S tools is proposed.

The Data Analytics generates a positive link in organizations responds with agility [2] and understanding to the changes that occur and to be able to make decisions in time in an intelligent way and fast execution [3], since a point of benefit is to have the information available to people.

The model was validated in an environmental consultancy, where the management of the company's activity is involved from the collection process and the development of key activities in information management and document processing.

The generation of potential business drivers [4] allows the company to focus on an impact on core activities and operations [5]. The results were positive, the company was able to increase its indicators of number of completed reports by 95% and level of attention by 15%.

Keywords-- collaborators, digital transformation, Data analytics, PDCA, 5S.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.18>

ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

Incremento del nivel de servicio en PYMES de consultoría ambiental mediante un modelo colaborativo entre Data Analytics y PDCA

Juan Carlos Quiroz-Flores, PhD.¹, Guianella Chavez-Osorio, Bsc.¹ and Sebastian Guillen-Valdivia, Bsc.¹
¹Programa de Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú,
ORCID: 0000-0002-3743-1387, 0000-0003-1766-7330, 0000-0003-1858-4123

Resumen– El valor que aportan las pymes en el mundo es entre 70% y 90% del PIB mundial [1]. Sin embargo, las pymes ambientales han demostrado demora en la recolección de informes por falta de conocimiento de transformación digital. Este problema les impide satisfacer las demandas proyectadas. En este sentido, para resolver el problema identificado, se propone el modelo colaborativo con la combinación de las herramientas Data Analytics, PDCA y 5S.

La Data Analytics genera un vínculo positivo en las organizaciones responde con agilidad [2] y comprensión a los cambios que se producen y para poder tomar decisiones a tiempo de forma inteligente y rápida ejecución [3], ya que un punto de beneficio es tener la información disponible para las personas.

El modelo fue validado en una consultoría ambiental, en donde la gestión de la actividad de la empresa se involucra desde el proceso de recolección y el desarrollo de actividades clave en la gestión de la información y el procesamiento de documentos.

La generación de potenciales drivers del negocio [4] permite enfocar a la empresa en un impacto en las actividades y operaciones core [5]. Los resultados fueron positivos, la empresa pudo aumentar sus indicadores de cantidad de informes terminados en 95% y nivel de atención en 15%.

Palabras claves-- colaboradores, transformación digital, Data analytics, PHVA, 5S

I. INTRODUCCION

A nivel nacional, las pymes ambientales cuentan con pocos recursos [6] para llevar a cabo mejoras orientados a transformación digital [7] y desconocimiento del tema debido a que son pocas las empresas que se dedican a este rubro y que trabajan con empresas de gran alcance como mineras, industriales y de construcción. En la investigación, se resalta la importancia de que las empresas desarrollen competencias apuntando a lograr la sostenibilidad en el plano ambiental, generando en el proceso ahorros económicos que se desprenden de una adecuada gestión del medio ambiente que los rodea [8], es decir disminuir el impacto ambiental de las empresas. En el caso de Perú, las micro y pequeñas empresas contribuye al PBI nacional en un 24% y de cada 100 puestos de trabajo, 85 se

generan gracias a las micro y pequeñas empresas [9]. Además, el sector manufacturero aporta un 16,52% al Producto Bruto Interno (PBI), incluso más que el de minería e hidrocarburos (14,36%) [10].

Hoy en día, las empresas peruanas realizan diversos esfuerzos para ser eco sostenibles, ya que ahora los inversionistas ven a las compañías eco sostenibles como una oportunidad de negocio. Asimismo, las compañías que se preocupan por el impacto ambiental generan menos riesgos [11], mejora la imagen empresarial adquiere importancia y valor para la empresa [12] como el posicionamiento en el mercado frente a la competencia. Además, promueve la optimización de recursos, desarrolla procesos de reaprovechamiento de recursos y reciclaje [13]. Sin embargo, estudios han revelado que las consultorías ambientales no logran satisfacer la demanda proyectada.

El problema identificado, de acuerdo con la revisión de la literatura puede deberse a la falta de planificación, gestión y era digital lo que trae como consecuencia dificultad de cumplir con la demanda de los clientes. Es necesario que las consultorías ambientales sean más eficientes para cumplir con la demanda proyectada. Para ello, se escogió un caso de estudio que refleje la problemática de no cumplir con la demanda de los clientes, las cuales generan pérdidas monetarias por exceso de días para la recolección de información para la realización de informes técnicos. En este sentido, para solucionar el problema mencionado, se desarrolló un modelo de colaborativo entre las herramientas 5S, Data Analytics y PDCA. Este modelo fue desarrollado en

base a los artículos revisados con problemas similares, lo cual satisface tanto a la necesidad de resolver la problemática. La presente investigación, ofrece un nuevo modelo de mejorar el nivel de servicio para la realización de informes técnicos.

Los artículos científicos revisados contienen escasa información sobre modelos de trabajo de “Data Analytics” para este tipo de consultoría, especialmente a nivel nacional. Por esta razón, surge la necesidad de realizar la presente investigación.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.18>
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

El presente artículo comprende la siguiente estructura que está dividido por Resumen, Introducción, un Estado del Arte en el cual se centra en las investigaciones de mayor valor, Aporte donde se evidencia el modelo a aplicar para la investigación tomando en cuenta las literaturas revisadas, Validación de resultados a raíz de la simulación del caso de estudio y las mejoras obtenidas, Discusión, Conclusiones y Referencias.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A. *Modelo de Data Analytics en Gestión Ambiental*

La metodología de Data Analytics tiene como fin que la información acumulada se reduzca a la necesaria para tomar mejores decisiones [14]. Además, el análisis de datos es una metodología nueva e innovadora que se usará en la gestión de pymes ambientales para mejorar los procesos deficientes. En diversas investigaciones se verifica que la Data Analytics se traduce en mejorar la productividad de una empresa, generando cierta ventaja hacia la competencia hasta en un 40 % a través de técnicas de soporte y disciplina en los colaboradores [15] [16] [17]. Asimismo, algunos estudios confirman que el análisis de datos ayuda a la gestión ambiental en diferentes empresas logrando excelentes resultados en ese aspecto y mejorar la calidad de trabajo para colaboradores externos en las auditorías realizadas [18] [19]. Tan buenos son los resultados de esta metodología en las gestiones ambientales que algunos estudios menores que recomiendan a otros sectores como retail hacer uso para generar más competitividad [20] [21]. Finalmente, se puede concluir que el modelo de Data Analytics tiene un impacto positivo en la Gestión Ambiental, no solo de manera productiva sino también en la cultura de trabajo en cada colaborador de la empresa.

B. *Modelo colaborativo para incrementar nivel de servicio en ambiental*

Actualmente, no existen un modelo colaborativo (conjunto de 2 o más herramientas y metodologías, marcos de trabajo) que incremente el nivel de servicio en el sector ambiental. Solo hay algunas investigaciones donde solo se utiliza como máximo

2 herramientas de mejora para aumentar la satisfacción del cliente, pero no en este determinado sector [22]. En la presente investigación, se confirma que se puede crear un modelo colaborativo que

incremente el nivel de servicio, fidelizando a los clientes y tener procesos más productivos en compañías del rubro ambiental. Además, se demuestra que se puede implementar una disciplina para darle soporte como es las 5S [23], la cual ayudará a que cada trabajador tenga una mejor calidad en su trabajo. De igual manera, se confirma que el marco de trabajo PDCA y la metodología de Data Analytics pueden aumentar la satisfacción del cliente en pymes ambientales y pueden trabajar de manera conjunta aumentando la productividad de algunas empresas en 30% [24].

C. *Modelo de PDCA en consultoría ambiental*

La utilización del framework o marco de trabajo PDCA en las consultorías ambientales tiene como fin identificar los procesos o actividades deficientes y eliminarlos lo más pronto posible. Algunas investigaciones han confirmado un impacto positivo respecto al rendimiento a sus procesos mediante el uso de este [25] [26]. Para esto, se toma en consideración algunos factores como el clima laboral, la mano de obra calificada y el seguimiento a cada trabajador. Es decir, que al implementar se impulsará la eficiencia de cada colaborador.

Por otro lado, un estudio demuestra que se puede añadir como herramienta de soporte las 5S para el correcto funcionamiento del ciclo de PDCA, generando mejores resultados de los esperados e aumentando la mejora continua en los estudios ambientales y reduciendo considerablemente costos en la ejecución de los procesos. [27].

D. *Modelo de PDCA y Data Analytics en ambiental*

Este marco de trabajo y metodología trabajan en conjunto en los procesos deficientes las pymes ambientales con el fin de lograr competitividad respecto a rivales dentro del mercado. Por esta razón, algunos estudios implementan estas técnicas juntas para obtener resultados positivos, a pesar de que el ciclo de PDCA es antiguo y usado. La primera investigación en la que se encuentra un resultado positivo es haciendo uso de Data Analytics en conjunto de PDCA desde la perspectiva del medio ambiente. Esta, nos confirma que muchas empresas al momento de producción afectan al medio ambiente y usando las técnicas no solamente reducen su contaminación. También, aumenta su eficiencia en un 60% [28]. Por último, una investigación empírica confirma que el modelo de estas dos técnicas no solo ayuda a eliminar los procesos innecesarios, también facilita a que los colaboradores se sientan mejor en sus espacios de trabajo siendo más eficientes y productivos en la industria del moldeo de plástico ambiental. Esto, se debe a la implementación de la técnica de las 5S al modelo para darle un mayor impacto [29].

III. PROPUESTA INNOVADORA

A. *Fundamentación de la propuesta*

Hoy en día, los avances tecnológicos son más constantes y las empresas deben adaptarse a ellos para lograr ventaja hacia la competencia. Asimismo, se requiere que las pymes trabajen en modernizar sus procesos para seguir fortaleciendo la ventaja hacia sus principales competidores. Teniendo en cuenta la situación anteriormente descrita, se realizó una búsqueda de diversas metodologías, herramientas y marcos de trabajo para generar más competitividad a las pymes. En relación con este aspecto, se identificó a Data Analytics como una metodología innovadora para ayudar a las compañías a mejorar sus procesos. Además, se tendrá en cuenta otras herramientas para dar soporte a la metodología dando como resultado mayores beneficios.

A continuación, se presentará un cuadro comparativo para exponer diferentes artículos como base para las herramientas de soporte a la Data Analytics.

TABLE I
TABLA COMPARATIVA DE LAS HERRAMIENTAS PROPUESTAS EN EL MODELO

Autores	PDCA	5S	Modelo Colaborativo	Data Analytics
Domínguez Sánchez, G. C (2020)	X			X
Yáñez Mañay, J. A (2016)	X	X		
Hernández Lamprea, E. J (2015)		X		X
Malásquez Pumayauli, F. A (2019)	X	X		X
Propuesta	X	X	X	X

Teniendo en cuenta la Tabla 1, se considerará estas herramientas para mejorar el nivel de servicio respecto al tiempo de recolección de información en las pymes ambientales.

B. Modelo Propuesto

El presente modelo tiene como base el framework PDCA y la herramienta 5S dando como soporte a la metodología Data Analytics. Este conjunto se realiza para mejorar los problemas que se presentan en los procesos como la recolección de información en diversas pymes. También, se quiere desaparecer posibles fallas en la realización de informes técnicos teniendo en cuenta el marco de trabajo PDCA, el cual ayuda la empresa ejecute una mejora continua para ser más eficientes. Esto, se menciona ya que la herramienta ayuda a quitar procesos sin valor mediante mejoras a pequeña escala.

Por otro lado, se trabajará un modelo que detalle los inputs y outputs en el cual la situación actual de la empresa y data histórica serán las entradas, mientras que la mejora del nivel del servicio será la salida.

En este caso para el modelo propuesto, se comenzará con la fase de planificación la cual se verá cual es la situación actual de la empresa y problemas que se presentan. Luego, se realizará la segunda etapa de Hacer, la cual es donde se presenta la herramienta de 5S que dará soporte al marco de trabajo y a la metodología Data Analytics. Asimismo, se continuará con la fase de revisión donde se hará una evaluación de los resultados. Finalmente, la última es la de acciones correctivas para corregir

posibles fallas o problemas que puedan presentarse y trazar nuevas metas.

Por otra parte, es de suma importancia realizar las mediciones respectivas a través de indicadores antes y después del modelo propuesto porque se podrá comparar la eficiencia con más claridad. La propuesta será desarrollada en las 4 fases mostradas en la figura 1.

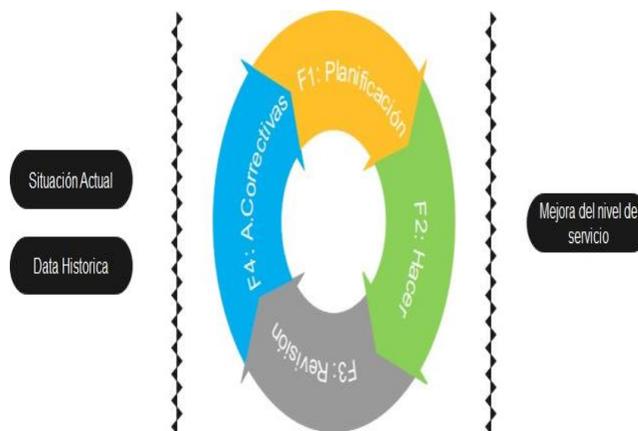


Fig. 1. Modelo Propuesto

C. Componentes del Modelo Propuesto

El modelo propuesto será desarrollado mediante 4 fases o etapas anteriormente mostradas en la figura 1.

1. Fase 1

En esta primera fase se describe en la acción de recolectar la data de la situación actual de la pyme para luego analizarla. Esto, se hace con el fin de poder determinar el problema y sus causas raíz. Asimismo, se graficará un árbol de problemas para mayor entendimiento y precisión al momento de escoger el proceso deficiente.



Fig. 2. Planificación

Después, se mapeará el proceso seleccionado, escogido mediante el análisis, con el objetivo de disminuir el tiempo de recolección para la realización de informes ambientales, aumentar el nivel del servicio y estandarizar las actividades que se relacionen. De igual manera, se quiere determinar algunas oportunidades de mejora teniendo como bases el análisis general del proceso seleccionado. En el cual, se observará los tiempos de recolección para los informes e identificar el cuello de botella para dicha actividad.

Finalmente, se hará un plan de trabajo para mejorar el proceso de recolección. Este, será explicado de manera detallada en la fase número 2.

2. Fase 2

En la segunda etapa se desarrollará la implementación del las herramientas y marco de trabajo. Como base de todo se tendrá el ciclo PDCA (framework) trabajando en conjunto a la metodología Data Analytics. El modelo colaborativo, tendrá como soporte la herramienta de 5S, la cual es de suma importancia para el correcto funcionamiento de este. A continuación, se presentará las actividades realizadas haciendo 5S.

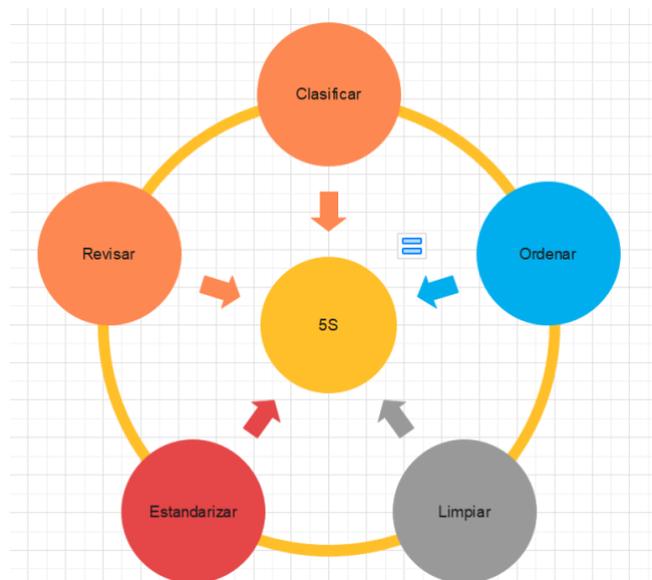


Fig. 3. Etapas 5S

Respecto, a la metodología Data Analytics se define como una forma diferente de analizar la data obtenida. Es decir, se tiene mucha data respecto a un tema en especial y con la metodología se reduce a la necesaria y esencial para la toma de decisiones. En este caso, la data acumulada sería todo lo que se recolecta para los informes técnicos de las pymes, al tener excesiva data se genera un exceso de tiempo y dinero. Por eso, luego se realiza la Data Understanding, que viene a ser el entendimiento de la data. Es decir, que cada colaborador tiene que estar empapado sobre el tema para no perder tiempo en datos innecesarios o irrelevantes. Luego, de filtrar toda la información que se necesitara se desarrollara la Data Preparation. Esta, ordena los datos filtrados para un mejor entendimiento al momento de elaborar los informes.

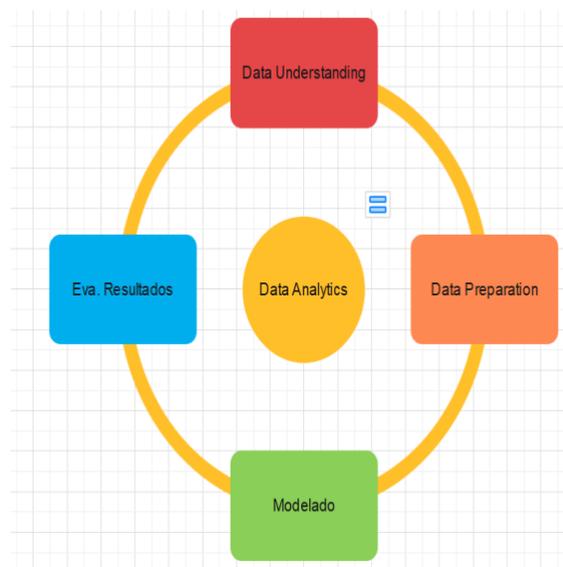


Fig.4. Ciclo de Data Analytics

Posteriormente, se hace el modelado o constructo que da como resultado una reducción en el tiempo e incremento del servicio. Por último, se hace una evaluación de los resultados para saber si la metodología es eficiente, esto se presentará en el apartado de Indicadores más adelante. Todo esto se realiza teniendo como base el marco de trabajo PDCA (figura 1).

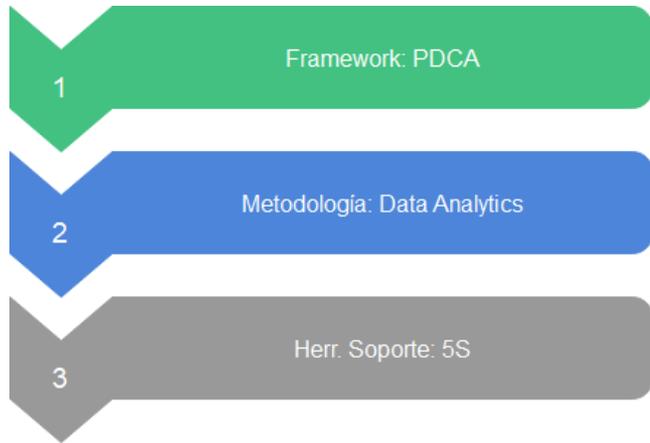


Fig. 5. Hacer

3. Fase 3

En esta tercera y penúltima fase, se abarcará la forma en la que se hará la evaluación de resultados obtenidos después del uso de herramientas y la metodología para confirmar la mejora en el proceso.

En el caso de las 5S se aplicará una inspección en el área de trabajo y una pequeña encuesta a cada colaborador para confirmar si la herramienta de soporte está funcionando correctamente. Esta, se debe hacer antes y después de la ejecución de la técnica, para ver de qué forma impacta a los procesos y actividades (clasificar, ordenar, limpiar, revisar y estandarizar).

Por otro lado, para medir si es eficiente o no la implementación del modelo colaborativo entre PDCA y Data Analytics se hará mediante KPI's de porcentaje, de la misma manera que en las 5S antes y después de la implementación a los procesos.



Fig. 6. Revisión

En esta última fase es donde se buscará ejecutar acciones correctivas al modelo, en caso de que todavía exista deficiencias. Posteriormente, se trazarán nuevas metas u objetivos para seguir mejorando, ya que PDCA es un ciclo de mejora continua. Es decir, se buscarán nuevos procesos deficientes para mejorarlos y así obtener una ventaja con la competencia.



Fig. 7. Acciones Correctivas

D. Método del Modelo Propuesto

En la siguiente figura, se presenta de manera más desarrollada las actividades de cada una de las fases presentadas para la ejecución del modelo propuesto. Posteriormente, se explicará con mayor detalle cada etapa.

E. Indicadores del Modelo Propuesto

A continuación, se explicará los indicadores que fueron utilizados para la evaluación de resultados respecto a la mejora

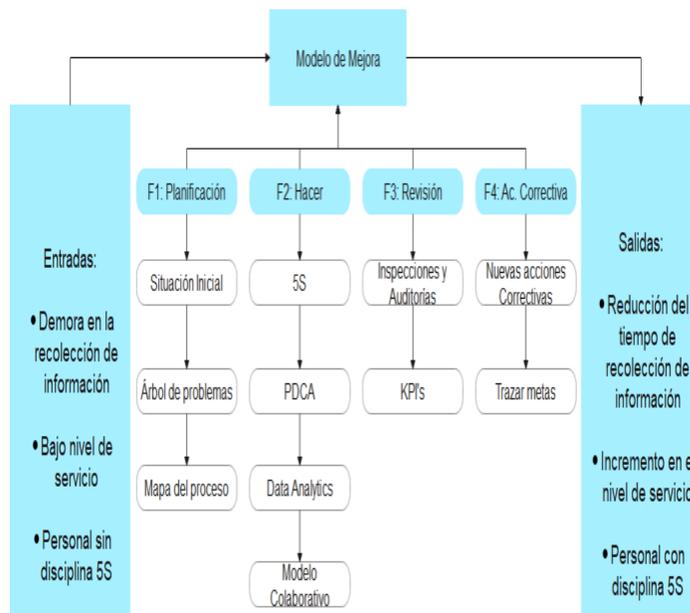


Fig. 8. Método del Modelo propuesto

que se realizó. Esto, se hace con el fin de saber fue eficiente la implementación del modelo colaborativo.

- *Cantidad de informes atendidos antes y después de la propuesta*

Porcentaje de informes atendidos que se atendieron antes de realizar la propuesta

$$\alpha = \frac{\text{Informes atendidos antes de la propuesta}}{\text{Total de informes recibidos}} \times 100$$

$$\beta = \frac{\text{Informes atendidos después de la propuesta}}{\text{Total de informes recibidos}} \times 100$$

Escenarios:

- Óptimo: $70\% < x < 100\%$
- Normal: $30\% < x < 70\%$
- Pesimista: $\leq 30\%$

- *Nivel de servicio del cliente*

Porcentaje del nivel de servicio del cliente después de realizar la propuesta.

$$\gamma = \frac{\% \text{Inf. atendidos después} - \% \text{Inf. atendidos antes}}{\% \text{Inf antes}} \times 100$$

Escenarios:

- Óptimo: $70\% < x < 100\%$
- Normal: $30\% < x < 70\%$
- Pesimista: $\leq 30\%$

- *Tiempo reducido con la propuesta*

Porcentaje del tiempo que se redujo en la realización de informes haciendo uso la propuesta.

$$\delta = \frac{\text{Tiempo total de realización de informes con propuesta}}{\text{Tiempo total de realización de informes}} \times 100$$

Escenarios:

- Óptimo: $70\% < x < 100\%$
- Normal: $30\% < x < 70\%$
- Pesimista: $\leq 30\%$

IV. VALIDACIÓN

Para verificar la viabilidad de un modelo puede ser a través de las siguientes formas de validación: implementación, piloto y simulación. En este sentido, para la presente investigación se realizó una simulación de sistemas de software Arena, el cual inicio el 28 de agosto del año 2020 y culminó el 4 de setiembre del mismo año.

A. Diagnóstico Inicial

El caso de estudio es una pyme que pertenece al rubro de consultorías ambientales y ocupacionales. La consultoría se

encuentra ubicada en San Isidro- Lima-Perú, cuenta con una oficina. La empresa tiene como actividad económica el servicio de consultoría ambiental e higiene ocupacional a empresas en el Perú. El estudio se realizó en un periodo de 11 meses y se utilizó data histórica de la empresa para poder medir la efectividad del nivel de servicio.

La validación se realizó en los meses de agosto y setiembre del 2020 como prueba y resultado la simulación de sistemas de software, a través del Input Analyzer para comprender la proyección de 12 meses.

Acorde a la problemática, se ha generado una serie de indicadores para determinar el éxito del caso de estudio. Estos indicadores han sido aplicados en la empresa ambiental para mostrar los valores obtenidos.

TABLE II
TABLA DEL DIAGNÓSTICO DEL CASO DE ESTUDIO

Indicador	Valor Inicial	Valor Objetivo
Cantidad de informes terminados	80%	90%
Nivel de atención %	5%	11%

B. Diseño de la validación

La forma de la validación se optó por la simulación, por la pandemia COVID-19 que empezó a manifestarse a nivel mundial. Ante este riesgo, se realizó una simulación con datos aleatorios y data histórica de la empresa. La simulación escogida fue simulación de sistemas de software Arena, a través del Input Analyzer con el objetivo de simular los cambios presentados en la parte inicial y con la mejora.

1. Sistemas de software Arena

Las características de la simulación se definirán con la cantidad de áreas de los profesionales que realizan los informes para el horario de trabajo es de 7 horas de lunes a viernes, cual corresponde a una jornada con su respectiva hora de refrigerio.

1.1. Representación y ajuste para la simulación (Input Analyzer)

Primero se consideran 100 muestras por las 3 áreas que viene ser de ingeniería, médicos y abogados para identificar el tipo de distribución más adecuada para correr la simulación y su mejora. De ser necesario mayores muestras, se contempla más muestra para facilitar exactitud de resultados.

Se obtiene las distribuciones ajustadas según la fórmula de muestra:

Proceso	N	Distribución Ajustada
Área de Ingenieros	262	UNIF (1, 4)
Área de Medicina	240	UNIF (0.36, 3)
Área de Abogados	222	UNIF (0.999, 3.75)

Fig. 9. Tipo de distribuciones por proceso para la realización de informes

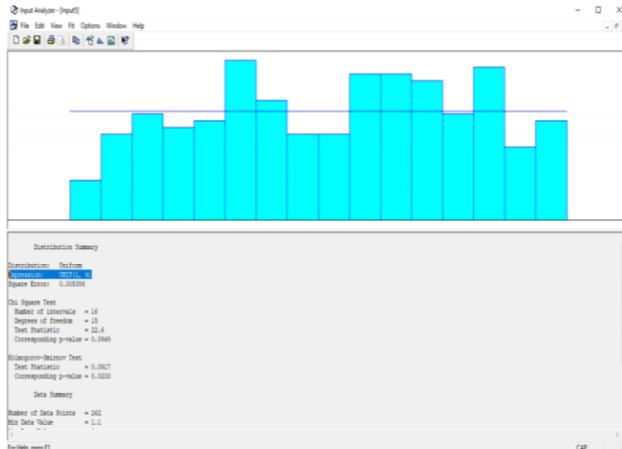


Fig. 10. Gráfico y análisis de distribución del proceso de realización de informes

Se tomo en cuenta el cumplimiento de reglas de muestreo básicas para asegurar la fidelidad de resultados. El proceso más relevante fue el área de ingeniería, teniendo una distribución uniforme (1,4) y un valor estadístico 0.0949.

1.2. Descripción grafica del sistema

Identificar y graficar los procesos en orden y la cantidad de profesionales como ingenieros, médicos y abogados como las áreas involucrados tomando en cuenta las colas generadas en la realización de informes técnicos.

Para realizar la simulación se definieron los siguientes datos preliminares:

Factores

- Cantidad de ingenieros, médicos, abogados e informes

- Distribución de las áreas de los ingenieros, médicos y abogados
- Tiempo de trabajo
- Frecuencia de llegada de informes

Aspectos más importantes

- Analizar la problemática
- Identificación de entidades
- Búsqueda y recopilación de datos
- Cantidad de informes en proceso que no se termina

Supuesto

Con el tiempo disminuido para la realización de informes requeridos, se podrá atender un mayor porcentaje a lo actual.

Recursos

Ingenieros/Data Analytics/Capacitaciones

La realización gráfica comienza con el pedido del cliente ingresa documentos, luego hay una cola única para llegar al área de ingeniería que consta de 10 ingenieros, y se selecciona uno para que realiza la inspección en campo después pasa al área de medicina que consta de 10 médicos y uno de ellos realizara la revisión y aprobación del informe considerando el cumplimiento con los estándares en salud para los trabajadores en monitoreo. Por consiguiente, el informe pasa al área de abogados que consta de 10 abogados y uno de ellos lo recibe y gestiona el informe con las aprobaciones y firmas realizando las correcciones y declaraciones para cumplimiento ante el Ministerio del medio ambiente. Por último, el proceso se concluye en pedido completado.

1.3. Descripción del sistema

Se realizo una representación gráfica del sistema, donde se puede observar las entidades, atributos y actividades de cada proceso que se realiza en la consultoría ambiental.

La simulación del modelo actual trabajado en base a los resultados de datos del Input Analyzer, todo ello elaborado en el software Arena:

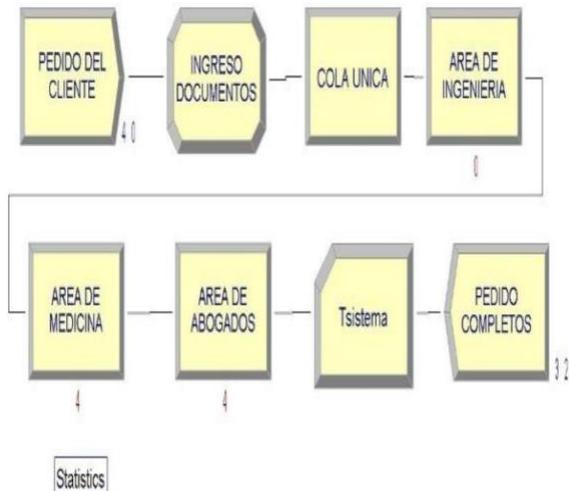


Fig. 11. Modelo en software Arena del proceso de realización de informes-Situación Actual

1.4 Modelo de simulación con mejora

El software Arena simulo el proceso tomando los datos previamente mencionados y analizados. Se consideran reducción de tiempos metodologías propuestas.

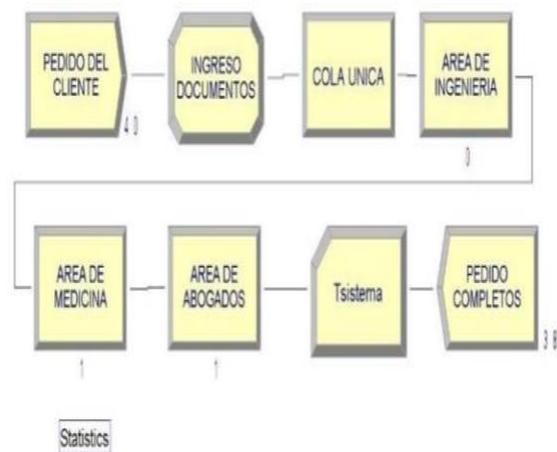


Figura 12. Modelo en software Arena del proceso de realización de informes-Situación Mejora

1.5. Numero de corridas/ Validación de la simulación

Se calculo el número de corridas necesarias para que los valores tomen mayor relevancia y sean significativos.

Para la mejora se procedió con hallar el número óptimo de corridas con un resultado de 15.

2. Análisis indicadores obtenidos

Después realizado la validación a través de la simulación de sistemas de software de Arena, se consiguieron los siguientes resultados de los indicadores definidos para la comprobación del modelo de solución. Se obtuvieron los

valores de cantidad de informes terminados y nivel de atención %.

Indicador	Valor Inicial	Resultado	Mejora
Cantidad de informes terminados	80%	95%	15%
Nivel de atención %	5%	15%	10%

A través del simulador se obtuvo una mejora en los 2 indicadores. Dentro los cuales la cantidad de informes terminados obtuvo una diferencia entre el valor inicial y el resultado final de 15%, y el nivel de atención obtuvo una diferencia entre el valor inicial y resultado conseguido de 10%. Es decir, que los indicadores nos demuestran que nuestro modelo es viable para el caso de estudio.

IV. CONCLUSIONES

Se concluye que el enfoque en Data Analytics permite a las empresas crear valor utilizando los sistemas de información al cultivar personas y capacitarlas en cada herramienta. Además, los implementos para lograr los mejores resultados..

La parte es el factor decisivo en el desempeño humano, por ello Ciper Consulting ha desarrollado un programa a la medida de sus necesidades para sentar las bases de la eficiencia y flexibilidad en cada una de sus actividades.

Es preferible estar a la vanguardia de los nuevos cambios de la era digital porque son cruciales para la productividad del proceso de la empresa.

Para poder diferenciarse de la competencia se debe plantear objetivos y metas planteadas, ya que pueden ayudar a tener un valor agregado.

Se identifica que el valor en las personas es vital reduciendo el tiempo de elaboración de los informes técnicos utilizando de manera oportuna la información y en tiempo real donde se genera un plan de trabajo idóneo y oportuno.

El % de mejora con la propuesta de solución de 16%.

El % de cuanto ha mejorado el nivel de atención con la solución de mejora es de 15%.

VI. ACKNOWLEDGMENTS

To the Research Department of the Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas for the support provided for this research work through the UPC-EXPOST-2022-2 incentive.

REFERENCIAS

- [1] F. Fischman, «Hubspot,» 2 agosto 2019. [En línea]. Available: <https://blog.hubspot.es/marketing/la-importancia-de-las-pymes-en-peru>.
- [2] «Logicalis,» 21 agosto 2014. [En línea]. Available: <https://blog.es.logicalis.com/analytics/en-que-consiste-big-data-analytics-y-como-beneficia-a-tu-empresa>.
- [3] «PowerData,» [En línea]. Available: <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>.
- [4] «El cronista,» 3 enero 2012. [En línea]. Available: <https://www.cronista.com/opinion/La-toma-de-decisiones-basada-en-drivers-20120103-0036.html>.
- [5] C. Vargas, «Trycore,» [En línea]. Available: <https://trycore.co/gestion-de-negocios/que-es-enfoque-basado-en-procesos/>.
- [6] Z. Fernández y A. Revilla, «Hacer de la necesidad: Los recursos de las Pymes,» Madrid, 2008.
- [7] A. S. Acitores, [En línea]. Available: <https://www.antonioserranoacitores.com/transformacion-digital/>.
- [8] Ibarra, «Desarrollo de un modelo de éxito del proceso de Gestión Ambiental para las PYMES del sector textil-materia prima de Lima, basado en las buenas prácticas de Ingeniería Industrial como 3R, PML, Eco Eficiencia y la Gestión por Procesos,» 2016. [En línea]. Available: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPC_2ac020713c416789821b88a13f71161d.
- [9] E. Chau, «Andina,» 29 mayo 2018. [En línea]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-produce-micro-y-pequenas-empresas-aportan-24-al-pbi-nacional-711589.aspx>.
- [10] L. República, «Instituto Peruano de Economía,» 6 junio 2020. [En línea]. Available: <https://www.ipe.org.pe/portal/mas-de-130-mil-trabajadores-reanudarán-labores-en-el-sector-manufactura-produccion/>.
- [11] «conexión esan,» 7 agosto 2019. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/08/gestion-ambiental-que-están-haciendo-las-empresas-peruanas-para-ser-ecosostenibles/>.
- [12] P. Capriotti, Gestión de la Comunicación en las Organizaciones, Barcelona.
- [13] J. Loayza Pérez y V. Silva Meza, «Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales,» Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, pp. 108,111, 2013.
- [14] Digital House, «Digital House,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.digitalhouse.com/ar/blog/data-analytics-se-utiliza-data-analytics>.
- [15] P. Angeloy, «Outside the box: an alternative data analytics framework,» Journal of Automation, vol. 8, n° 2, pp. 29-35, 2014.
- [16] A. Ansari y Y. Li, «Big Data Analytics in Handbook of Marketing Analytics: Methods and Applications in Marketing Management, Public Policy, and Litigation Support,» Edward Elgar Publishing Ltd, pp. 280-302, 2018.
- [17] J. Archenaa y E. A. Anita, A survey of big data analytics in healthcare and government in procedia computer science, Elsevier B.V., 2015.
- [18] O. A. Tapia, «Nuevas estrategias administrativas en negocios de gestión ambiental,» Revista Publicando, vol. 4, n° 11, pp. 717-725, 2017.
- [19] J. F. Ren, S. Fosso Wamba, S. Akter, R. Dubey y S. J. Childe, Modelling quality dynamics on business value and firm performance in big data analytics environment., 2017.
- [20] UTEC, «Educación Ejecutiva,» 2020. [En línea]. Available: <https://educacion-ejecutiva.utec.edu.pe/big-data-ambiental>. [Último acceso: 01 11 2020].
- [21] La Escuela Profesional de Nuevas Tecnologías, «CICE,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.cice.es/noticia/big-data-ambiental/>. [Último acceso: 01 11 2020].
- [22] A. E. Ballen Navarrete, E. J. Forero Gomez y L. J. Figueredo Romero, Formulación de estrategias para el mejoramiento del servicio al cliente, basado en la aplicación de las normas ISO 9001: 2015 e ISO 14001: 2015 dentro del área Call Telecenter-en la empresa DIRECTV en la ciudad de Bogotá, 2019.
- [23] J. F. Ascasibar Loayza, Plan de implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de materiales remanentes de campo de una consultora ambiental, 2016, 2017.
- [24] P. E. Torres Rodríguez, «Evaluación y propuesta para la implementación de herramientas lean service con el objetivo de mejorar la productividad del servicio, en una empresa local dedicada al rubro de consultoría ambiental,» 2018.
- [25] V. C. de Oliveira Silva y R. F. Lopes, «Sistema de gestão ambiental: utilização do PDCA para redução de custos e melhoria contínua nas organizações,» Meio Ambiente e Sustentabilidade, vol. 7, n° 13, 3019.
- [26] J. Tauchen y L. L. Brandli, «A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário,» Gestão & Produção, vol. 3, n° 13, pp. 503-515, 2006.
- [27] A. M. Espinoza Arias, «Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de una planta de plásticos mediante la metodología PDCA y manufactura esbelta,» 2020.
- [28] A. C. Act, «Big Data Analytics and Intelligence: A Perspective for Health Care,» Alcoholism, n° 99, p. 101, 2020.
- [29] M. A. Wazed y A. Shamsuddin, «Theory Driven Real Time Empirical Investigation on Joint Implementation of PDCA and 5S for Performance Improvement in Plastic Moulding Industry,» Australian Journal of Basic and Applied Sciences, vol. 4, n° 3, 2009.