



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en el área de
rectificación de motores, empresa de Rectificaciones H.A S.A.C. Ate, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Ccapcha Ortiz, Juan Alberto (ORCID: 0000-0002-1757-6802)

Diaz Sanchez, Cristhofer Oreste (ORCID: 0000-0003-2665-1461)

ASESOR:

Mg. Villarroel Nuñez, Eduardo Julian (ORCID: 0000-0002-1884-2682)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

*A Dios por mostrarnos día a día, que, con conocimiento
y con humildad todo lo imposible es posible.*

*A nuestros padres quienes confiaron en nosotros
y nos sacaron adelante.*

A la Empresa Rectificaciones Henry Abel.

JUAN ALBERTO CCAPCHA ORTIZ

CRISTHOFER ORESTE DIAZ SANCHEZ

AGRADECIMIENTO

*A nuestros padres por ser apoyo fundamental en esta
etapa de nuestras vidas.*

*Al Ingeniero Eduardo Villarroel guía del presente trabajo
de investigación, por el apoyo brindado
para la realización de este trabajo.*

*JUAN ALBERTO CCAPCHA ORTIZ
CRISTHOFER ORESTE DIAZ SANCHEZ*

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 17
--	---------------------------------------	--

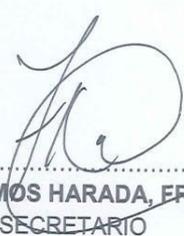
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **CCAPCHA ORTIZ, JUAN ALBERTO** y **DIAZ SANCHEZ, CRISTHOFER ORESTE**, cuyo título es:

Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en el área de rectificación de motores, empresa de Rectificaciones H.A S.A.C. Ate, 2019

Reunidos en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante (s), otorgándole el calificativo de: 12 (números)
DOCE (letras)

Lima, 08 de Diciembre de 2019


.....
Mg. MALCA HERNÁNDEZ ALEXANDER
PRESIDENTE


.....
Mg. RAMOS HARADA, FREDDY
SECRETARIO


.....
Mg. ALMONTE UCAÑÁN, HERNÁN
VOCAL

Elaboró	Vicerrectorado de Investigación / DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
---------	--	--------	-----------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Los estudiantes:

Juan Alberto Ccapcha Ortiz con DNI N° 74899851 y Cristhofer Oreste Diaz Sanchez con DNI N° 47233401, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y títulos de las Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultando u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de diciembre del 2019



Juan Alberto Ccapcha Ortiz
DNI N° 74899851



Cristhofer Oreste Diaz Sanchez
DNI N° 47233401

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	1
2.1 Tipo y Diseño de investigación	11
2.2 Operacionalización de variables.....	11
2.3 Población, muestra y muestreo.....	13
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	13
2.5 Métodos de análisis de datos.....	13
2.6 Aspectos éticos.....	14
2.7 Procedimiento.....	14
III. RESULTADOS.....	20
IV. DISCUSIÓN	29
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS.....	37
Anexo 1.Árbol de problemas rectificación de motores	37
Anexo 2. Matriz de consistencia	38
Anexo 3. Unidades ingresadas bancadas.....	39
Anexo 4. Unidades ingresadas bielas.....	40
Anexo 5. Unidades ingresadas cigüeñal.....	41
Anexo 6. Unidades ingresadas culatas.....	42
Anexo 7. Unidades ingresadas monoblocks.....	43
Anexo 8. Correlación de Pearson entre las variables.....	44
Anexo 9. Localización empresa Rectificaciones Henry Abel.....	45
Anexo 10. Mapa de procesos Rectificaciones Henry Abel	45
Anexo 11. Estructura Organizacional Rectificaciones Henry Abel.....	45
Anexo 12. Diagrama de recorrido inicial rectificación de monoblocks.....	46
Anexo 13. Cursograma analítico inicial rectificación de monoblocks.....	47
Anexo 14. Escala Westinghouse inicial rectificación de monoblocks.....	48
Anexo 15. Suplemento de trabajo inicial rectificación de monoblocks.....	49
Anexo 16. Estudio de tiempos inicial rectificación de monoblocks.....	50

Anexo 17. Análisis de la productividad inicial.....	51
Anexo 18. Cronograma de actividades.	52
Anexo 19. Técnica de interrogatorio actividad de rectificación de monoblocks.	52
Anexo 20. Plan de acción	53
Anexo 21. Diagrama de recorrido final.....	54
Anexo 22. Cursograma analítico final	55
Anexo 23. Actividades mejoradas en el rectificado de monoblock	56
Anexo 24. Mejora de maquina pulido y rectificado.....	57
Anexo 25. Estudio de tiempos-Final.....	58
Anexo 26. Eficiencia, eficacia y productividad después.	59
Anexo 27. Variación eficiencia, eficacia y productividad después.	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parque Automotor por clase de vehículo presente en Perú.	2
Tabla 2. Entregas tardías en el área de rectificado de motores (Enero-Julio, 2019)	3
Tabla 3. Problemas en la calidad del producto en el área de rectificado de motores (Enero-Julio, 2019)	3
Tabla 4. Diagrama de proceso	8
Tabla 5. Cuadro operacionalización de variables.....	12
Tabla 6. Procesos del área de rectificado de motores.....	13
Tabla 7. Comparación general antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.....	19
Tabla 8. Comparación tiempo estándar antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.....	20
Tabla 9. Comparación eficacia antes y después de la aplicación del estudio del trabajo	20
Tabla 10. Estadísticos de la eficacia antes de la aplicación del estudio del trabajo	21
Tabla 11. Estadísticos de la eficacia después de la aplicación del estudio del trabajo.....	21
Tabla 12. Comparación eficiencia antes y después de la aplicación del estudio del trabajo	21
Tabla 13. Estadísticos de la eficiencia antes de la aplicación del estudio del trabajo	22
Tabla 14. Estadísticos de la eficiencia antes de la aplicación del estudio del trabajo	22
Tabla 15. Comparación productividad antes y después de la aplicación del estudio del trabajo	22
Tabla 16. Estadísticos de la productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo	23
Tabla 17. Estadísticos de la productividad después de la aplicación del estudio del trabajo.....	23
Tabla 18. Regla de decisión	23
Tabla 19. Prueba de Kolmogorov-Smirnov hipótesis general	24
Tabla 20. Prueba Wilcoxon hipótesis general	24
Tabla 21. Estadísticos de prueba hipótesis general	25
Tabla 22. Prueba de Wilcoxon según rangos hipótesis general	25
Tabla 23. Prueba de Kolmogorov-Smirnov hipótesis específica 1.	25
Tabla 24. Prueba Wilcoxon hipótesis específica 1.	26
Tabla 25. Estadísticos de prueba hipótesis específica 1.....	26
Tabla 26. Prueba de Wilcoxon según rangos hipótesis específica 1.....	26
Tabla 27. Prueba de Kolmogorov-Smirnov hipótesis específica 2.	27
Tabla 28. Prueba Wilcoxon hipótesis específica 2.	27
Tabla 29. Estadísticos de prueba hipótesis específica 2.....	28
Tabla 30. Prueba de Wilcoxon según rangos hipótesis específica 2.....	28

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de rectificación de motores, empresa de rectificaciones H.A S.A.C. Ate, 2019, esto se realizó eliminando todas aquellas actividades que no agregaban valor, estandarizando los tiempos de trabajo, eliminando demoras innecesarias, simplificando las operaciones reestructurando un nuevo método de trabajo, además se utilizó distintas herramientas como diagramas, un cronometro, fichas de registro, etc.

El diseño de la investigación es pre experimental, aplicada, cuantitativa y longitudinal, además de ello se utilizó la técnica de observación directa. La población de estudio consistió en los registros de entrada servicio de mantenimiento de monoblocks a la empresa entre los meses de agosto 2018 y julio 2019, mientras que la muestra fue analizada con la fórmula de población finita teniendo, así como resultado un estudio de 323 muestras.

Los resultados obtenidos fueron analizados en la prueba de normalidad donde se empleó el estadístico Kolmogorov Smirnov, en donde los resultados fueron no paramétricos por ello se realizó la comparación a través de Wilcoxon, donde se obtuvieron datos que reflejaron que la productividad aumento un 22.25%, la eficacia un 22.53%. la eficiencia un 11,79%, además de ello en el total de recorrido se redujo 26 metros y el tiempo estándar de trabajo en el área de rectificado de monoblock se redujo 1.43 horas.

Palabras claves: Productividad, Eficiencia, Estudio del Trabajo, Eficacia.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine how the application of the work study increases productivity in the area of motor rectification, rectification company H.A S.A.C, Ate, 2019, eliminating all those activities that did not add value, standardized work times, eliminating unnecessary delays, simplifying operations by restructuring a new work method, in addition to using different tools such as diagrams, a chronometer, registration forms, etc.

The research design is pre-experimental, applied, quantitative and longitudinal, in addition to this the direct observation technique was used. The study population consisted of the monoblock maintenance service entrance records to the company between the months of August 2018 and July 2019, while the sample was analyzed with the finite population formula, as well as a result of a study of 323 samples which represent an analysis 46 days before and 46 days later.

The results obtained were analyzed in the normality test where the Kolmogorov Smirnov statistic was used, where the results were non-parametric, so the comparison was made through Wilcoxon, where data were obtained that reflected that productivity increased by 22,25%, the efficacy 22.53%. efficiency 11.79%, in addition to that in the total route was reduced 26 meters and the standard time was reduced 1.43 hours.

Keywords: Productivity, Efficacy, Work Study, Efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

El reto de toda empresa es ser competitiva, tener un desarrollo progresivo y constante esta búsqueda por lograr ser la mejor es impulsada por la calidad, la cual en un mercado sumamente competitivo es muy valioso, muchas son las empresas que buscan mejoras en sus métodos de trabajo, aplican metodologías a sus distintos procesos con la finalidad de que la compañía se diferencie de las otras, para alcanzar este mejoramiento de calidad y productividad es necesario incrementar la capacidad productiva esto con el estudio de diversos métodos, incrementando la eficiencia y eficacia, esto sin perder lo primordial en toda empresa la calidad del producto. Monterroso (2016) indica que “La competitividad en toda empresa se basa en la mejora de una actividad la cual debe mantenerse continua con la ayuda de la tecnología apropiada y capacitación, el cual al realizar y cumplir estos requerimientos lo cual se detona en el incremento de eficiencia y productividad” lo mencionado no es cumplido en todas las empresas, la mayoría tiene miedo de lo nuevo de poder arriesgarse aún, se mantienen en la cultura conformista manteniéndose en lo antiguo sin ninguna innovación alguna.

A nivel global en el sector de empresas que prestan servicio de mantenimiento en los últimos años han presentado crecimientos ya que muchas empresas industriales han optado por realizar diversos mantenimientos a sus máquinas industriales con el fin de alcanzar y seguir buscando el mejoramiento continuo. Los diversos vehículos que son adquiridos por personas naturales o jurídicas al pasar los años estos vehículos se desgastan o se malogran y por lo cual deben ser reparados o darle mantenimiento, en ese punto la base más dañada de estas máquinas es el motor, en muchos casos debe ser reparado o cambiado de motor, pero al tomar la decisión de comprar un motor sale muy caro debido a la economía mundial y nacional que no es estable, es por ello que se opta por darle un mantenimiento al motor a través del rectificado. Estas personas propietarias de vehículos siempre quieren mantener e incrementar la vida útil de sus vehículos por ello siempre buscan un taller de rectificación especializado que tenga tecnologías e innovaciones, empresas confiables que tengan presente la mejora continua dentro de todos sus procesos. A nivel global el rectificado de motores es lo más conveniente sin embargo las maquinas que realizan esta labor son demasiadas caras por lo cual algunas empresas optan por tercerizar dicho proceso.

En el Perú la rectificación de motores se realiza sin tomar en cuenta los estándares de calidad, muchos de ellos no tienen todas las capacidades ni los elementos para realizar estas actividades, realizando labores de manera desordenada y sin alguna planificación o

guía que ayude a mantener un control sobre sus operaciones, además de ello también existe un incremento sustancial del parque automotor. El MTC (2016) menciona que en Lima y Callao se tiene el 66% de todo el parque automotor del Perú lo cual significa que más del 50 % de carros que existen en el Perú circulan en la capital también se menciona que desde el 2012 el parque automotor ha ido creciendo un 7% cada año, lo que conlleva que diversos vehículos a futuro realizaran su respectivo mantenimiento y/o reparación de motor, por lo cual la empresa de Rectificaciones H.A debe estar en constante innovación y mejora para incrementar la productividad dentro del taller, esto sin perder la calidad de sus operaciones.

Tabla 1. Parque Automotor por clase de vehículo presente en Perú.

Departamentos	TOTAL	Automóvil	Station wagon	CLASE DE VEHÍCULO						
				Camionetas		Omnibus	Camión	Remolcador	Remolque Semirem.	
				Pick-up	Rural					Panel
TOTAL	2'661.719	1'167.041	403.193	283.479	365.316	43.387	80.119	213.155	43.604	62.425
Lima / Callao	1'752.919	807.529	284.251	163.793	236.502	31.006	50.441	116.601		33.276
La Libertad	190.073	77.440	21.459	25.037	18.382	1.372	7.105	21.208	29.520	13.522
Arequipa	187.929	89.335	14.236	21.353	27.142	1.989	5.099	16.853	4.548	7.118
Cusco	73.997	29.313	12.253	9.108	11.300	578	2.938	8.160	4.804	66
Lambayeque	68.261	30.741	5.908	9.192	9.418	1.034	1.348	8.088	281.572	1.960
Junín	67.049	22.296	12.308	8.749	9.715	295	2.139	9.231	881	1.435
Piura	55.060	23.771	4.922	10.378	7.915	400	1.280	5.503	518	373
Tacna	49.382	18.040	11.476	4.777	5.580	1.556	1.703	4.727	614	909
Puno	47.696	8.711	8.867	4.740	14.029	3.246	2.562	4.887	297.199	357
Ancash	33.542	14.484	5.472	4.009	5.555	235	940	2.415	1.370	233
Los demás	135.811	45.381	22.041	22.343	19.778	1.676	4.564	15.482		3.176

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016.

En Lima pocas son las empresas especializadas en el rubro de rectificaciones, lo que representa una oportunidad para Rectificaciones H.A de crecer y convertirse en líder del sector de rectificaciones dentro de Lima metropolitana.

Rectificaciones Henry Abel S.A.C es una empresa que cuenta con 11 trabajadores, tiene una amplia trayectoria de 15 años en el sector de rectificaciones en los que recibe distintos motores como Volvo, Nissan, Hyundai, Toyota, Volkswagen, ofrece servicios de rectificación de bielas, culatas, bancadas, cigüeñales, monoblock, prueba hidrostática, etc. Esta empresa busca ser una empresa líder del sector de rectificaciones en el distrito de Lima metropolitana, a lo largo de sus años de funcionamiento ha buscado siempre la mejora continua, innovación para la ejecución de métodos de trabajo, por ejemplo cuenta con sistemas automatizados como lo son pruebas hidrostáticas, máquinas de torneado, lavado por ultrasonido que ayuda a identificar mejor los distintos problemas de distintas culatas y/o monoblock, gracias a todo esto cuenta con contratos con distintas empresas. En la actualidad con el creciente aumento del parque automotor los ingresos de motores a la planta rectificadora han ido creciendo, por ende, la empresa esta obligada a mejorar sus

métodos de trabajo, para lograr seguir siendo una empresa competitiva dentro del sector de mantenimiento automotriz.

La empresa presenta diversas causas que ocasionan incremento de costos, pérdida de clientes (el año 2018 termino con la pérdida de 2 clientes importantes como Musacsa Perú y Cummins Perú quienes representaban el 15% de todo lo realizado anualmente, quienes se alejaron por la demora que se presenta en el taller) lo cual genera desventaja competitiva frente a sus competidores, lo cual ha causado conflictos con la gerencia, es por ello que se identificó estas causas en la tabla 2, donde aprecia los distintos procesos para un rectificado de motor el cual el área de rectificado de monoblocks es el de mayor porcentaje donde se presenta un 38% de entregas tardías mensualmente en esta área.

Tabla 2. Entregas tardías en el área de rectificado de motores (Enero-Julio, 2019).

Entregas tardías										
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Pr.	Pr.Uni.Ing	% Mensual
Monoblock	58	62	65	60	63	65	68	63	168	38%
Bancadas	9	9	9	7	8	9	8	8	91	9%
Bielas	9	8	8	7	9	8	9	8	86	10%
Cigüeñal	7	9	9	5	9	9	8	8	79	10%
Culatas	9	8	7	5	8	8	7	7	103	7%

Fuente: Empresa Henry Abel.

Una de las causas de estos bajos niveles de productividad es la ineficiencia dentro de los procesos de producción que es causada por la ineficiencia de los operarios quienes no realizan su labor de manera eficaz, además no existe registros de medición relacionado con la productividad y la eficiencia de todo el taller de rectificado.

Otro de las causas es la falta de compromiso de los operarios quienes no cumplen con el tiempo estimado de entrega que son 2 días, lo cual es provocado por tiempos muertos y por la falta de un estudio de métodos en los distintos procesos del rectificado de los motores, lo cual hace que se genere tiempos muertos, cansancio al operario por haber realizado actividades innecesarias para culminar su trabajo. Otro de los efectos son los problemas en la calidad del producto en la tabla 3 se aprecia que el área donde se presentan estos problemas de calidad del producto es el área de rectificación de monoblock con un 23% cada mes.

Tabla 3. Problemas en la calidad del producto en el área de rectificado de motores (Enero-Julio, 2019).

Problemas en la calidad del producto										
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Promedio	Pr.Uni.Prod	% Mensual
Monoblock	38	37	39	41	39	36	37	38	167	23%
Bancadas	13	16	11	10	17	17	15	14	91	16%
Bielas	9	8	9	9	11	13	13	10	86	12%
Cigüeñal	12	14	13	12	14	16	15	13	79	16%
Culatas	7	5	7	8	9	8	7	7	72	10%

Fuente: Empresa Henry Abel

La empresa no cuenta con procedimientos estandarizados de control en el almacén lo cual genera retrasos en la entrega, por mes se presenta un total de 25% de desabastecimiento en los diversos accesorios requeridos, artículos necesarios para la rectificación como los asientos, válvulas y sellos de agua y aceite. Estas faltas de estos productos generan pérdidas de tiempo, pero la rectificadora al momento de recibir los monoblocks, culatas o cigüeñales comunica al cliente que ciertos accesorios se encuentran agotados y deben ser comprados por el mismo, lo cual minimiza los tiempos perdidos.

También existen ocasiones en la que diversos trabajadores faltan sin haberse comunicado oportunamente, lo cual genera pérdidas de tiempo productivo, ocasionando retrasos en los diversos procesos de la empresa.

La falta de un supervisor dentro del taller es otro de las causas, el mismo gerente realiza las funciones de supervisor, en distintas ocasiones el gerente sale y a ante la falta de un control los distintos trabajadores, bajan su nivel de productividad, ocasionando pérdidas de tiempo productivo.

El estrés laboral es otro de los problemas que existe dentro del taller de rectificación se presenta ruidos de altos decibeles, provocado por máquinas antiguas se cuenta con los Epps necesarios pero los trabajadores no lo usan porque usarlos les es incómodo, además de ello el personal no recibe incentivos solo ciertas personas que se encuentran laborando más de 3 años reciben bonos, mientras que el resto solo recibe u sueldo fijo sin variación alguna.

Por esta razón se estudió a la empresa Rectificaciones H.A mediante el diagnóstico del árbol de problemas para identificar causas y efectos que producen la baja productividad. (Ver Anexo 1).

Analizada la realidad de la empresa rectificadora mediante el árbol de causa-efecto se vio que es necesario incrementar la productividad con la finalidad de incrementar la productividad, identificar las actividades que no agregan valor y eliminarlas.

Entre los antecedentes nacionales se tiene a Rojas (2017) en su tesis que realizó cuyo objetivo fue incrementar la productividad en una empresa de servicio de mantenimiento, donde se tiene como conclusión la mejora de la productividad logrando incrementándose un 0.38%, mostrando también aumento de la eficacia en un 0.10 % y la eficiencia en un 0.36%, así mismo también se tiene a Paredes (2018) en su tesis donde aplico el estudio del trabajo en una empresa de mantenimiento electrónica, donde se concluyó que la productividad se incrementó en un 17,54%, la eficiencia en un 10,88% y la eficacia en un 12,99%. Por otro lado Camacho (2017) es su tesis para mejorar la productividad en el

área de mantenimiento en una concesionaria automotriz, incremento la productividad a un 81%, la eficiencia creció un 46% y la eficacia en 24%, mientras que García (2016) en su tesis para la obtención de maestría en gerencia de operaciones se llegó a la conclusión que la aplicación de la mejora de métodos es factible ya que reduce actividades innecesarias y disminuyo el tiempo en 6.59 minutos en el área de recepción de espárragos donde también la eficiencia aumento un 20.5%. Por otro lado, Bustamante y Rodríguez (2018) es su tesis cuyo objetivo fue identificar tiempos improductivos, eliminar las actividades innecesarias y mejorar el ritmo de los trabajadores, concluyo en que la aplicación del estudio redujo 48.74 minutos de tiempos innecesarios, incrementándose un 15% la productividad diaria y un incremento de la eficiencia de un 2.7%. Así mismo también Moreno (2016) en su tesis concluyo en la mejora de la productividad, en la entrega de equipos y mano de obra incrementando la rentabilidad de la empresa, mejorando e innovando los trabajos diarios del personal. Mientras que Chavarría (2017) incremento la productividad un 11% redujo en un 6% los índices de falla, además mediante el estudio de tiempos se redujo 5 horas en el proceso de cromado, incrementándose la eficiencia un 2% y la eficacia un 9%. Por otro lado Torre (2017) en su tesis donde el objetivo fue la aplicación de la ingeniería de métodos concluyo que la aplicación elimino tiempos improductivos, transportes innecesarios y que se mejoró en el orden y limpieza dentro de las áreas críticas, lo cual todo esto genero un incremento de productividad de 15.33%, un incremento de eficiencia de 60.27%, y una eficacia de 36.67%. Mientras que Torres (2016) es su tesis el objetivo fue mejorar los métodos de trabajo, disminuyendo actividades innecesarias, eliminado así también tiempos, concluyo que luego de la aplicación se redujo los tiempos de servicio de mantenimiento, también la producción aumentó un 35.29% y la mano de obra en un 35.29%.

Entre los antecedentes internacionales se tiene a Grecco [et al.] (2017) donde en su tesis aplicada en un taller de vidrio concluyo que las alternativas de mejora fue en optimización de la distribución de planta que represento un 64% del total de alternativas seleccionadas los cuales priorizan la mejora en calidad y productividad, razón que justifica la optimización de la distribución de planta. Mientras que Tejada, Gisbert y Pérez (2017) en su artículo de investigación concluyo que si se utiliza las técnicas del Gsd durante la estimación de tiempos y movimientos es necesario que los operarios conozcan su función de labor diaria el cual debe estar estandarizado. Por otro lado, en su artículo científico Cengiz, Aysel y Junnus (2015) concluyó que la aplicación del estudio del trabajo en la empresa incrementa la eficiencia en un 53% y la capacidad productiva de

moldes en un 45%. Mientras que Nishanth, Srinath y Rajyalakshmi (2016) en su trabajo de investigación, tuvo como conclusión la disminución en el tiempo de ciclo de 363 segundos a 198 segundos, además de ello incremento la capacidad de producción de 69 unidades a 127 unidades, la eficiencia se incrementó un 36%. Por otro lado Razali, Hasrulnizam y Mahmood (2005) en su artículo se tuvo como conclusión que la aplicación del estudio de métodos y tiempos mejora la productividad, incrementa la eficiencia, la eficacia en el trabajo, lo cual ayuda a competir en el mercado local y satisfacer la demanda, pero también existe desafío como la falta de cooperación de trabajadores o la falta de un líder con experiencia. También se tiene a Viswakarma (2016) donde cuyo objetivo fue aumentar la eficiencia dentro de la línea de montaje de automóvil, tuvo como conclusión que la aplicación del estudio del trabajo y la implementación de un sistema de gestión de inventarios aumento la eficiencia en la línea de producción además de ello aumento la productividad en base a la mejora de condiciones de trabajo y ritmo de trabajo definido. Asimismo, Moktadir [et al.]. (2017) en su tesis cuyo objetivo fue identificar el cuello de botella y posteriormente aplicar el estudio del trabajo, concluyo que la productividad aumento en un 12,71%. Mientras que Saraiva y Araujo (2018) en su artículo cuyo objetivo fue analizar la viabilidad de inserción de pausas cada cinco minutos, concluyó que el estudio del trabajo aumenta la producción, disminuyendo el tiempo de ciclo en cada operación, también se identificó actividades sin valor agregado, lo cual se eliminó de la línea de producción reduciendo así el cuello de botella dentro de la línea y aumentando la capacidad de producción. Por otro lado, Mientras que Carlosama (2017) en su trabajo de investigación concluyo en un aumento de 30% en la eficiencia, reducción de mano de obra en 6.47 dólares y un incremento de capacidad de trabajo por operario. Por otro lado, Martínez (2013) en su tesis tuvo el objetivo de mejorar las líneas de producción de la empresa, concluyo en un incremento de la productividad del 36%, eficacia del 26% y una eficiencia del 18%.

Entre las principales teorías se tiene al estudio del trabajo “el cual consiste en la realización de un examen sistemático de todas las actividades que se realizan en un ambiente de trabajo con la finalidad de establecer un control de rendimiento de testas actividades, además de ello se busca utilizar todos los recursos eficazmente. (Kanaway, 1998)

Para Duran (2007, p. 34) los pasos necesarios para la aplicación del estudio del trabajo consisten en lo siguiente:

a) Identificar el trabajo que será estudiado, definir el problema.

- b) Recolectar todos los datos necesarios utilizando diversas herramientas como diagramas y gráficos.
- c) Examen crítico búsqueda de posibles soluciones.
- d) Elaborar el método a implementarse con características económicas y mucho más eficientes que el método anterior.
- e) Adoptar el método como una práctica uniforme, adaptando el nuevo método como practica formal.
- f) Evaluación del método implementado regularmente.

Entre otras teorías tenemos al tiempo improductivo debido al trabajador el cual es todo aquello relacionado con el operario, ausentismo laboral, falta de puntualidad, bajo rendimiento, conflicto en el trabajo, falta de interés, esto se soluciona gracias al estudio del trabajo, mejorando la motivación, mejoras ergonómicas, establecer normas de conductas, lo cual incrementa la eficiencia en las actividades realizadas. (Cuatrecasas, 2012, p.71). Mientras que el tiempo improductivo debido a la dirección es generado por las deficiencias de un mal planeamiento de la organización, debido a una mala coordinación entre las áreas de las áreas de la empresa.

El estudio de métodos consiste en “La eliminación de movimientos innecesarios en la labor de un trabajo, es así que la reducción de estos movimientos contribuye al aumento de la productividad, a través de un análisis crítico y sistemático de cada tarea que se realiza, implementando el método de trabajo más simple pero seguro que ayude a reducir costos”. (Giudice y Pereira, 2005, p. 8)

Para Kanawaty (1998, p. 34) los principales objetivos del estudio de métodos son:

- a) Mejorar procesos.
- b) Utilizar de manera adecuada las instalaciones de trabajo.
- c) Utilizar de manera adecuada todos los elementos necesarios para la labor de cualquier actividad.
- d) Reducir las tareas innecesarias y la que ocasionan fatiga.
- e) Crear nuevas y mejores condiciones de trabajo.

El Diagrama de Proceso es “Tiene el objetivo de analizar desde un punto de vista superficial todas las operaciones del proceso antes de emprender un estudio mucho más detallado” (Duran, 2007, p. 51). Este autor también menciona que “[Estos diagramas] se refieren a las operaciones, inspecciones, transportes, demora y almacenaje”

Tabla 4. Diagrama de proceso.

SIMBOLOGÍA DE DIAGRAMA DE PROCESO		
NOMBRE	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
Operación	○	Se produce o se realiza algo.
Inspección	□	Se verifica calidad o cantidad de producto.
Transporte	➡	Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Demora	D	Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenamiento	▽	Se guarda o se protege el producto o los materiales.
Actividad combinada	◻	Operación combinada con una inspección.

Fuente: Estudio del trabajo.

Kanawaty (1998) acerca del estudio de tiempos menciona “Es la técnica necesaria para registrar los ritmos de trabajo en toda actividad sea de pequeña o mayor proporción, esta técnica es utilizada para averiguar el tiempo requerido de un operario en un área preestablecida”. (p. 9). Para Palacios (2009) este estudio de tiempos es un complemento del estudio de movimientos, ya que los ritmos de trabajo son calculados esto con la ayuda de distintas herramientas apropiadas.” (p. 182). El estudio de tiempos para Krick (1996) lo define como un “procedimiento necesario para calcular los ritmos de un operario y calcular así el tiempo que demora en realizar dicha actividad”. (p. 89).

Giudice y Pereira (2005) referente a la medición de trabajo menciona que “Entre los procedimientos más conocidos son el cronometraje, sistemas de tiempos predeterminados, datos normalizados, muestre del trabajo y método de las operaciones instantáneas”. Para entender mejor las etapas del estudio de tiempo y sus aplicaciones se muestran las siguientes definiciones:

Cronometraje continuo: Dura todo el proceso de estudio, se inicia cuando el trabajador inicia su labor y este dura hasta que termine, al finalizar su labor cada trabajador este se registra la hora en el cronometro para posteriormente obtener resultados luego de terminar el estudio. (López, Alarcón y Rocha, 2014, p. 12).

Cronometraje vuelto a cero: Se realiza cuando el trabajar concluye su tarea, seguidamente el cronometro se regresa a cero y se pone en marcha la toma de tiempo del siguiente elemento. (Lopez, y otros, 2014)

Tiempo normal: Es el tiempo para completar una actividad en condiciones normales sin interrupciones o demoras en el proceso, el tiempo normal se le denomina al producto del tiempo observado por el factor de calificación el cual depende del factor de esfuerzo y factor de habilidad.

$$FC = (1 + E + H)$$

$$TN = T_{observado} \times FC$$

Tiempo observado: Es el tiempo denominado que es visualizado en el trabajador en sus labores diarias en donde no se toma en cuenta los descansos por fatiga o paralizaciones realizadas por necesidades personales.

$$T_{observado} = T_{cronometrado}$$

Tiempo estándar: Es el tiempo total que un trabajador necesita para realizar su actividad de trabajo, esta actividad se realiza a ritmo normal donde además se tiene en cuenta los suplementos y el tiempo normal obtenido” Caso (2006), p.04.

$$Ts = Tn \times (1 + \text{suplementos})$$

Tiempo suplementario: Paradas realizadas por el trabajador debido a las fatigas producidas, así también por necesidades personales o por tiempos improductivos. Duran (2007, p. 22), define a la productividad como la relación entre la producción y los recursos utilizados, esta definición es aplicada en todo tipo de empresa o economía. El índice de productividad es representado en la siguiente fórmula.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Produccion}}{\text{Recursos}}$$

Eficiencia: “Lograr objetivos con el menor costo posible”. Mejía (2014), en general es la relación entre recursos programados e insumos utilizados, estos resultados se logran cuando se utiliza de manera adecuada los factores de materiales y humanos, con el menor costo posible, cumpliendo las normas de calidad. (p.04)

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$$

Eficacia: “Lograr objetivos y metas, concentrando todos esfuerzos necesarios en esta actividad que lleven a cabo el cumplimiento de los objetivos programados.”. (Mejía, 2004, p.04)

Para Gutiérrez (2014) “La eficacia es cumplir todas las actividades programadas, cumplir los objetivos planificados en cada actividad”

Su fórmula es:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Servicios realizados de monoblocks}}{\text{Servicios programados de monoblocks}} \times 100\%$$

Los problemas que se han identificado para la realización de este proyecto de investigación se han dado de la siguiente manera:

¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementará la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019?

Teniendo como problemas específicos:

¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementará la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019?

¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019?

En cuanto a la justificación práctica, la aplicación del estudio del trabajo incrementara la productividad de la rectificadora, esto en base a la aplicación del estudio de tiempos y métodos, proponiendo mejoras dentro del área de rectificado para incrementar la productividad, la eficiencia y eficacia.

En cuanto a la justificación social, el estudio del trabajo ayudara al trabajador a conocer la importancia de administrar correctamente los recursos, así también programar tiempos en cada proceso, con la finalidad que el trabajador realice sus labores en un tiempo mínimo, disminuyendo tiempos muertos, aumentando la capacidad de producción, reduciendo costos y tiempos.

En cuanto a la justificación económica, al aplicar el estudio del trabajo en la rectificadora Henry Abel se propondrá mejoras en los métodos de trabajo lo cual reducirá los costos económicos de la empresa, asimismo por lo cual la productividad será aumentada.

El presente proyecto de investigación tiene como hipótesis general:

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

Teniendo así también como hipótesis específicas:

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

Teniendo los problemas a investigar se expresan los siguientes objetivos:

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

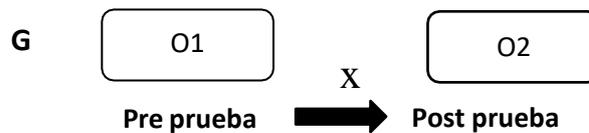
Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación.

La presente investigación es de diseño pre-experimental porque los datos obtenidos son analizados en distintos periodos, periodo uno antes de aplicarse el estudio del trabajo y periodo dos después, además es longitudinal porque ambas variables se miden más de una vez.

El presente proyecto trabaja con un grupo (pre prueba) de trabajo que permite identificar el efecto que se tendrá en la variable dependiente, en el cual se aplica una pre prueba antes y una post prueba después de aplicarse la metodología del estudio del trabajo.



O1: “Variable dependiente antes de la aplicación del estudio del trabajo”.

O2: “Variable dependiente después de la aplicación del estudio del trabajo”.

X: “Estudio del trabajo”.

Según su finalidad:

Es Aplicada, porque se busca solucionar problemas dentro de la empresa que ocasionan tiempos muertos, reprocesos, entregas tardías y baja productividad en el taller de rectificado.

Según su naturaleza

Es Cuantitativa, porque recolecta y analiza los datos que se obtuvieron en el taller de rectificado, lo cual podrá determinar si el estudio a realizarse tiene coherencia con la hipótesis mediante un análisis estadístico.

Según su nivel

El presente trabajo es descriptivo porque ambas variables “Estudio del trabajo” y “Productividad” son descritas por su comportamiento, además de ello es explicativa porque la relación entre ambas variables se puede medir y explicar.

2.2 Operacionalización de variables

Variable independiente (x): Estudio del trabajo

Variable dependiente (y): Productividad

Matriz de operacionalización

Tabla 5. Cuadro operacionalización de variables.

Definición Conceptual	Definición Operacional	Variables	Dimensión	Indicador	Escala de medición
				VARIABLE INDEPENDIENTE	
El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (Kanawaty, 1998, p. 9)	Conjunto de técnicas que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos, en particular técnicas como el estudio de métodos y la medición del trabajo.	Estudio del trabajo	Estudio de métodos	$AAV = \frac{TA - ANV}{TA} \times 100\%$ AAV= Actividades que agregan valor. TA=Total de actividades. ANV=Actividades que no agregan valor.	Razón
			Estudio de tiempos	$\text{T tiempo promedio} = \frac{\sum T.Observados}{N^{\circ}Observado}$ $\text{T tiempo normal} = \frac{V.Observado \times Valoracion}{100}$ $\text{T tiempo estandar} = T.N \times (1 + Suplementos)$ Suplementos	Razón
Definición Conceptual	Definición Operacional	VARIABLE DEPENDIENTE			
La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como uso de los recursos para lograr los objetivos trazados, respectivamente. (Gutiérrez, 2014, p.7)	Productividad es la métrica que mide la eficiencia y eficacia, estos datos son usados para comparar el aumento o disminución de las utilidades de la empresa cuando se realizan cambios de mejora.	Productividad	Optimización de recursos	$EFICIENCIA = \frac{\text{T tiempo Util}}{\text{T tiempo total}} \times 100\%$	Porcentual
			Nivel de cumplimiento de servicios	$EFICACIA = \frac{\text{Servicios realizados de monoblocks}}{\text{Servicios programados de monoblocks}} \times 100\%$	Porcentaje

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

La presente investigación tiene como población todos los registros de entrada de servicio de mantenimiento de motores en la empresa Rectificaciones Henry Abel S.A.C de 12 meses, principalmente al área de rectificación de monoblock el cual esta población es igual a 2007 (Ver anexo 7), en la tabla 6 también se aprecia los servicios de rectificación para un motor completo.

Tabla 6. Procesos del área de rectificado de motores.

Procesos	Área
Rectificación de monoblock	Rectificación de motores
Rectificación de bielas	
Rectificación de bancadas	
Rectificación de cigüeñal	
Rectificación de culatas	

Fuente: Empresa Henry Abel

Para determinar la muestra se tiene una población de 2007 órdenes de servicio se utilizó la siguiente formula con un valor para Z de 1.96, un error del 5%, una probabilidad de éxito del 50% y una probabilidad de fracaso del 50%. A continuación, se expresan los resultados de la muestra:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{2007 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (2007 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 323$$

Por ende, la muestra será de 323 órdenes de servicio de monoblocks que fueron estudiados.

Muestreo: El muestreo es de tipo probalístico hipotético-deductivo ya que la investigación se basa en la observación directa, se formulan las hipótesis y se aplican las herramientas relacionadas al estudio del trabajo.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según (Bernal, 2010) “Se utilizan diferentes técnicas que ayudaran a recolectar todos los datos necesarios de la investigación.” (p.192).

La técnica utilizada es la observación directa por la cual se obtendrá información acerca del área estudiada posteriormente se realizará el recojo de datos antes y después de la pre

y post prueba así también se podrá determinar el tiempo y métodos de trabajo realizado en el rectificado de motores.

- Fichas de observación, importantes para el recojo de datos de los indicadores de la variable productividad.
- Cronometro, para poder registrar los ritmos y tiempos de trabajo.
- Formato DOP y cursograma.
- Registros de órdenes de trabajo, donde se especifica cuando las ordenes se entregan a tiempo o se presentan retrasos.

Además de ello será necesario los registros de los servicios de entrada de mantenimiento de motores en la Empresa rectificaciones Henry Abel.

Validación y Confiabilidad.

Muñoz (1998) acerca de la confiabilidad menciona “la confiabilidad es el grado de uniformidad en la que un instrumento a utilizarse logra cumplir su objetivo”. (p. 123), el presente trabajo la confiabilidad lo primordial son los tiempos medidos con cronómetros, la fuente secundaria son los registros de los servicios de entrada de mantenimiento de motores en la Empresa rectificaciones Henry Abel todos estas fichas y formatos han sido aprobados por el gerente de la empresa, además de ello se utilizó la correlación de Person (Ver Anexo 8) en donde se determinó que la relación entre las variables es altamente significativa , tal como lo menciona Rodríguez (1984). Validación es la comprobación de que el instrumento utilizado tenga lectura correcta de lo que se va a medir, el presente proyecto se realiza con método estadístico que permite tener una muestra.

2.5 Métodos de análisis de datos.

Para analizar los resultados se empleó el análisis descriptivo e inferencial a través del uso del SSPS Estatistics 25 se comprobó las hipótesis, y se aplicó la prueba de normalidad de los datos, analizado el resultado se aplicó la prueba estadística Wilcoxon.

2.6 Aspectos éticos

Toda la información obtenida se obtuvo con la autorización del gerente de la empresa garantizándose la confiabilidad, los investigadores también garantizan la veracidad y autenticidad de la información brindada en todo el proceso de investigación.

2.7 Procedimiento

Descripción de la empresa

- Razón Social: Rectificaciones Henry Abel S.A.C
- RUC: 20510084056

- Representante Legal: Vargas Porras Henry Abel
- Actividad Económica: Mantenimiento y Reparación de vehículos
- Sector: Automotriz
- Ciudad: Lima
- Distrito: Ate
- Dirección Legal: Mz U, Lote. 2, Z.I. Parque Industrial el Asesor (Km 5 C. Central-Alt Pista Nueva)

Localización de la empresa Rectificaciones Henry Abel (Ver Anexo 9).

Rectificaciones H.A es una empresa dedicada al servicio de rectificación de motores de todo tipo de vehículos, cuenta con 15 años de experiencia en el rubro y está ubicado en el distrito de Ate Vitarte ofrece servicios de rectificación de bielas, culatas, bancadas, cigüeñales, monoblock, prueba hidrostática a diversos vehículos como lo son Volvo, Nissan, Hyundai, Toyota, Volkswagen, etc. Además de ello mantiene una red de contacto con más de 120 talleres de mecánica alrededor del Perú quienes son clientes activos, los cuales guardan preferencia y confiabilidad de traer sus motores a la empresa Rectificaciones H.A.

Misión:

- Brindar servicios de rectificación de motores a todo tipo de vehículos en el menor tiempo posible, basándonos en la calidad para el cliente y en la seguridad de nuestros trabajadores.

Visión:

- Ser reconocidos como una empresa líder en el sector de rectificación de motores a nivel local, regional y nacional logrando la satisfacción total de clientes y trabajadores.

Valores:

- Satisfacción del cliente
- Cumplimiento
- Progreso
- Responsabilidad

También se presenta el mapa de procesos de la empresa rectificaciones Henry Abel (Ver Anexo 10) y la estructura organizacional de la empresa (Ver Anexo 11).

Análisis de la situación actual.

En la empresa Rectificaciones Henry Abel los métodos de trabajo se desempeñan bajo una gestión tradicional, no se mide la eficiencia ni eficacia, no se conoce el nivel de la

productividad, ni tampoco se calculan los tiempos en los distintos procesos, todo lo anterior conlleva a dificultades en el momento de realizar planificaciones en las ordenes de trabajo.

Procedimiento para el estudio de métodos.

Selección del área de estudio.

Se seleccionó el área de rectificación de monoblocks, ya que esta área de rectificación es el de mayores ingresos para la empresa, además este servicio es el más frecuente lo cual hace factible para realizar la aplicación del estudio del trabajo, además de ello se tuvo en cuenta factores como actividades que exigen mucho tiempo, recorridos excesivos al momento de trasladar materiales de trabajo, todo ello conlleva a una baja productividad.

Registrar

Para realizar el estudio del servicio de mantenimiento de monoblocks se realizó el diagrama de recorrido (Ver Anexo 12) a través de la observación directa lo cual ayudo a analizar el recorrido de la distribución de planta actual. También se observa un excesivo recorrido entre el área de rectificado y el área de almacén un total de 25 metros para llevar el monoblock rectificado al área de almacén, lo cual denota que el área de almacén se encuentra alejado y hace que los trabajadores se trasladen más de lo necesario, siendo lo adecuado realizar una correcta ubicación de ciertas máquinas.

Además de ello se realizó el cursograma analítico (Ver Anexo 13), el cual nos ayuda a determinar las actividades que no agregan valor, tales como las demoras innecesarias, también se identifica tiempos no controlados en el bañado de ácido, en el rectificado y pulido de cilindros.

Como se puede observar en el anexo 13: La realización del rectificado de monoblock, tiene una duración de 265.5 min y una distancia de 63 metros. También se observa que las actividades productivas son 25 que representan un 62.5%, mientras las actividades improductivas son 15 y representan un 37.5% de todo el proceso.

Por otro lado, se toma como tiempo productivo a las actividades de operación e inspección con un total de 186,5 minutos que representan un 70.24% de todo el proceso, mientras que el tiempo improductivo es de 79 minutos con una representación del 29.76% dentro del proceso de monoblock.

Procedimiento para el estudio de tiempos

La medición de los 323 servicios, antes del estudio de trabajo, se realizó durante 46 días, considerando los días laborables de lunes a sábado. Para determinar el factor de valoración se utilizó la escala de Westinghouse (Ver Anexo 14) y para el suplemento se

utiliza el sistema de suplementos por descanso (Ver Anexo 15), teniendo un factor de valoración del 1.1% y un suplemento del 26%. Con estos datos se determinó el tiempo estándar (Ver Anexo 16).

Productividad actual

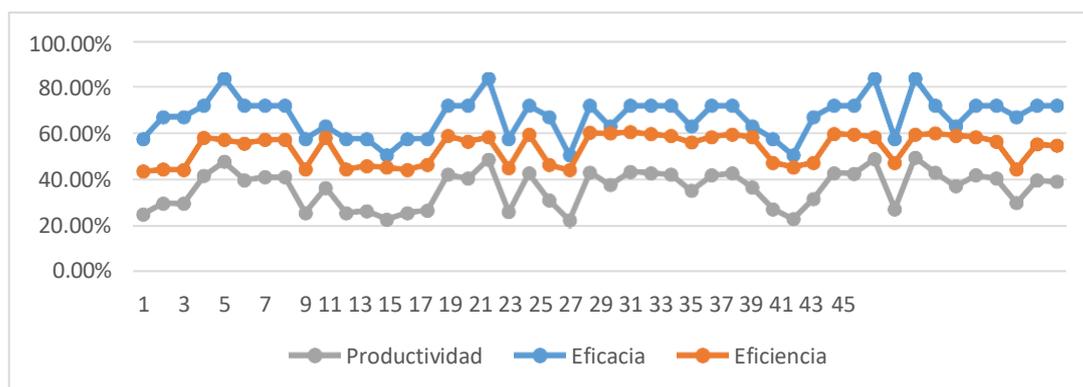
Se estudió 46 días ya que representa el total de la muestra del presente proyecto de investigación, para el presente estudio de productividad es necesario conocer ciertos datos, en la empresa rectificadora se trabaja solo un turno de 8 horas diarias con una jornada laboral de 6 días semanales y un total de 24 días laborables por mes.

Resumen del antes de la implementación del estudio del trabajo.

Se obtuvo como resultados una eficiencia de 52.99%, una eficacia de 66.78%, y una productividad de 35.78% (Ver Anexo 17).

En la siguiente figura se muestra la variación de la eficiencia, eficacia y productividad dentro de los 46 días de estudio.

Figura 1. Variación eficiencia, eficacia y productividad Pre-Test.



Fuente: Elaboración propia

Examinar

Luego de haber registrado la información haciendo uso de distintas herramientas de acuerdo al proceso de rectificado de monoblocks en la empresa Rectificaciones Henry Abel, se procedió a la etapa examinar la cual implica revisar, cuestionar toda información relacionado al problema. Se presenta así también el cronograma de actividades (Ver Anexo 18).

De igual manera se empleó la técnica del interrogatorio (Ver Anexo 19) que nos permitió hallar las deficiencias presentes en el proceso, a través de la determinación de una propuesta de mejora que influya positivamente en la eficiencia del trabajo.

Así también se detalla el plan de acción (Ver Anexo 20) de las mejoras que se realiza en el área de rectificado de monoblocks.

Idear y definir

Para incrementar la productividad se realizó diversos cambios en la empresa esto con la autorización por parte de la empresa. A continuación, se detalla las mejoras realizadas dentro del área de rectificado de monoblocks.

***Espacio de trabajo reducido y distribución de planta inadecuada:** El área de rectificado de monoblocks es reducida se ubican distintas herramientas y equipos en forma inadecuada, además de ello el área de pintado y secado de monoblocks se encuentra 7 metros alejado de la máquina de rectificado y pulido. Como se puede en el diagrama de recorrido (Ver anexo 21) las máquinas de rectificado y pulido fueron trasladadas adyacentemente al área donde el monoblock es pintado y secado toda esta área tendrá un total de 32 mt, también se puede apreciar que el recorrido es menor, debido a los cambios realizados.

*** Herramientas de trabajo y equipos insuficientes:** Esta es una de las causas que provocan que los servicios programados no sean cumplidos por la falta de herramientas, en el cursograma analítico se observa distintos tiempos muertos producidos por falta de carreta. Por ello se adquirió un caballete nuevo, una carreta nueva, la anterior se encontraba en mal estado y ruedas rotas, además de ello se compró waype para eliminar la operación de secado con aire comprimido también se compró una nueva caja de herramientas con alesometros y micrómetros y pintura preparada.

***Existencia de elementos que impiden el paso:** Se desecharon costales con desperdicios y otros objetos innecesarios que se encontraban en lugares inadecuados e impedían el libre tránsito. Además, también se implementó la señalización adecuada de pasillos y ambiente más ordenado.

***Mejora del método de trabajo.**

El método de trabajo mejorado consta de 19 operaciones, 3 inspecciones, 7 transportes y 0 tiempos de espera a diferencia del antes que había 7, debido a que se eliminaron aquellas actividades que no generan valor y aquellas actividades que no tenían tiempos definidos en el cursograma analítico se puede apreciar dichas actividades (Ver Anexo 22). Por otro lado, en el anexo 23 se puede observar todas actividades que fueron mejoradas dentro del área de rectificación de monoblock. La realización del rectificado de monoblock final, tiene una duración de 210.5 min y una distancia de 35 metros. También se observa que las actividades productivas son 22 que representan un 73.3%, mientras las actividades improductivas son 8 y representan un 26.7% de todo el proceso.

Por otro lado, se toma como tiempo productivo a las actividades de operación e inspección con un total de 199,5 minutos que representan un 94.8% de todo el proceso, mientras que el tiempo improductivo es de 11 minutos con una representación del 5.2% dentro del proceso de monoblock.

Asimismo, también se puede apreciar las mejoras en las máquinas de pulido y rectificado (Ver anexo 24).

***Definición del tiempo estándar.**

Se estandarizo el tiempo de 3 actividades esto con la opinión del jefe del taller de mantenimiento, 70 minutos para el bañado de ácido al monoblock, 60 minutos para el rectificado y 25 minutos para el pulido del monoblock. Se calculo el tiempo estándar en cada actividad con la ayuda de un reloj temporizador (Ver Anexo 25), así mismo posterior a esto se calculó la eficiencia, eficacia y productividad (Ver Anexo 26). En el anexo 27 se muestra la variación de la eficiencia, eficacia y productividad en los 46 días después de la aplicación del estudio.

Comparación de resultados Antes-Después

Se presenta el resumen de todas actividades realizadas y que fueron mejoradas en el área de rectificación de monoblocks, se puede apreciar las diferencias con respecto al antes y después.

Tabla 7. Comparación general antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

	Antes	Después
Operación	20	19
Transporte	7	7
Espera	7	0
Inspección	5	3
Almacenamiento	1	1
Distancia (m)	63 mt	35 mt
Tiempo	265.5 min	210.5 min
# Actividades que no agregan valor	15	8
Eficacia	66.78%	89.31%
Eficiencia	52.99%	64.78%
Productividad	35.78%	58.03%

Fuente: Elaboración propia.

III. RESULTADOS

Análisis descriptivo variable independiente ‘Tiempo Estándar’

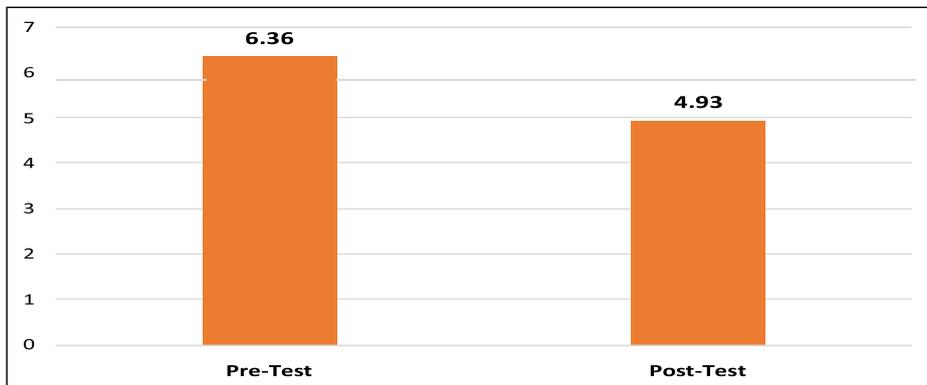
Tabla 8. Comparación tiempo estándar pre-test y pos- test de la aplicación del estudio del trabajo.

Pre-Test	Post-Test	Tiempo Disminuido
6.36	4.93	1.43

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2, se aprecia que el tiempo estándar total disminuido fue de 6.36 horas a 4.93 horas, esto gracias a las mejoras que se realizaron el taller de mantenimiento en la línea de rectificación de monobloks.

Figura 2. Variación tiempo estándar Pre-Test y Post-Test después de la aplicación del estudio del trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis descriptivo variable dependiente ‘Eficacia’

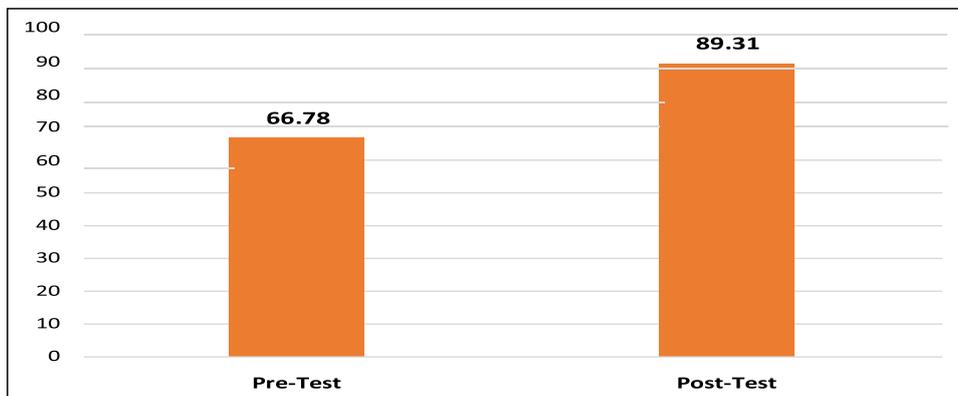
Tabla 9. Comparación eficacia pre-test y post-test de la aplicación del estudio del trabajo.

Pre-Test	Post-Test	Incremento eficacia
66.78	89.31	22.53

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3, se aprecia que la eficacia aumento de 66.78% a 89,31% un incremento del 22,53%, esto gracias a las mejoras que se realizaron el taller de mantenimiento en la línea de rectificación de monobloks.

Figura 3. Variación eficacia Pre-Test y Post-Test después de la aplicación del estudio del trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Antes de la aplicación de la herramienta del estudio del trabajo en los 46 días de estudio la eficacia estuvo en un alrededor de 66,78%, la mitad de los servicios estudiados presentaron una eficacia menor del 71,43%, donde la eficacia más frecuente fue 71,43%, mientras que la eficacia máxima fue de 83,33% y la mínima de 50%.

Tabla 10. Estadísticos de la eficacia antes de la aplicación del estudio del trabajo.

Estadístico	Eficacia antes
Media	66.78
Mediana	71.43
Moda	71.43
Máximo	83.33
Mínimo	50.00
Desviación estándar	8.56

Fuente: Elaboración propia.

Después de la aplicación del estudio del trabajo en los 46 días posteriores la eficacia estuvo en un alrededor de 88,31%, la mitad de los servicios estudiados presentaron una eficacia menor del 88,89%, donde la eficacia más frecuente fue 88,89%, mientras que la eficacia máxima fue de 100% y la mínima de 77,78%.

Tabla 11. Estadísticos de la eficacia después de la aplicación del estudio del trabajo.

Estadístico	Eficacia después
Media	89.31
Mediana	88.89
Moda	88.89
Máximo	100.00
Mínimo	77.78
Desviación estándar	6.43

Fuente: Elaboración propia.

Eficiencia

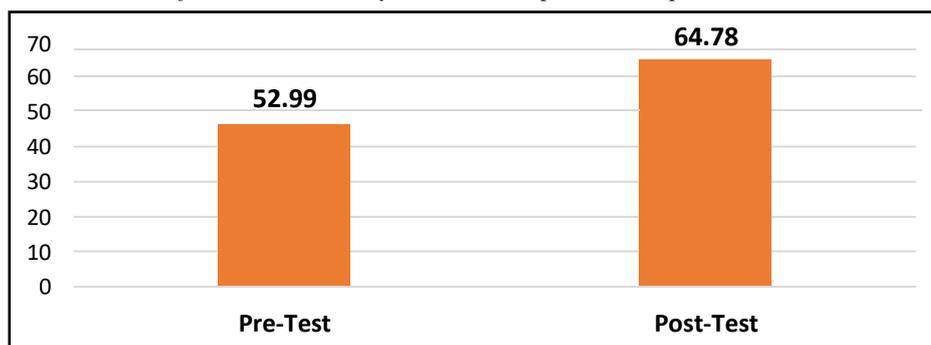
Tabla 12. Comparación eficiencia antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

Pre-Test	Post-Test	Incremento eficiencia
52.99	64.78	11.79

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4, se aprecia que la eficiencia aumento de 52.99% a 64.78% un incremento del 11,79%, esto gracias a las mejoras que se realizaron el taller de mantenimiento en la línea de rectificación de monobloks.

Figura 4. Variación eficiencia Pre-Test y Post-Test despues de la aplicación del estudio del trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Antes de la aplicación del estudio del trabajo en los 46 días de estudio la eficiencia estuvo en un alrededor de 52.99%, la mitad de los servicios estudiados presentaron una eficiencia menor del 49,31%, donde la eficiencia más frecuente fue 38,33%, mientras que la eficiencia máxima fue de 60.07% y la mínima de 43.02%.

Tabla 13. Estadísticos de la eficiencia antes de la aplicación del estudio del trabajo.

Estadístico	Eficiencia antes
Media	52,99
Mediana	49,31
Moda	38,33 ^a
Máximo	60,07
Mínimo	43,02
Desviación estándar	5,67

Fuente: Elaboración propia.

Después de la aplicación del estudio del trabajo en los 46 días posteriores la eficiencia estuvo en un alrededor de 64,78%, la mitad de los servicios estudiados presentaron una eficiencia menor del 67,78%, donde la eficiencia más frecuente fue 58,88%, mientras que la eficiencia máxima fue de 68,19% y la mínima de 58,45%.

Tabla 14. Estadísticos de la eficiencia después de la aplicación del estudio del trabajo.

Estadístico	Eficiencia después
Media	64,78
Mediana	67,78
Moda	58,88 ^a
Máximo	68,19
Mínimo	58,45
Desviación estándar	4,32

Fuente: Elaboración propia.

Productividad

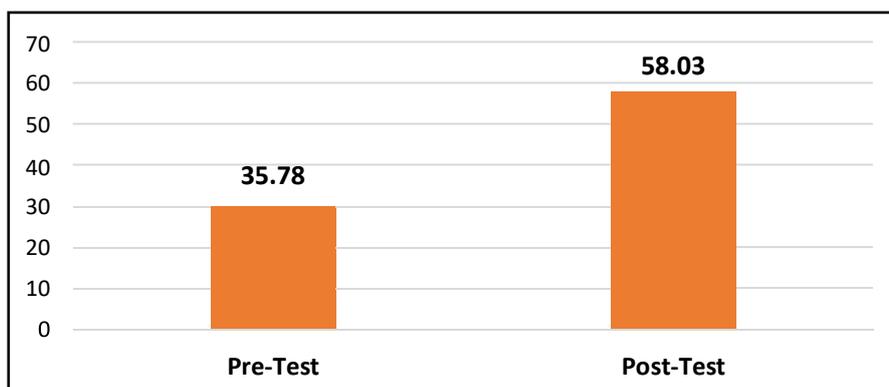
Tabla 15. Comparación productividad antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

Pre-Test	Post-Test	Incremento productividad
35.78	58.03	22.25

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 5, se aprecia que la productividad aumento de 35.78% a 58.03% un incremento del 22.25%, esto gracias a las mejoras que se realizaron el taller de mantenimiento en la línea de rectificación de monobloks.

Figura 5. Variación productividad Pre-Test y Post-Test después de la aplicación del estudio del trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Antes de la aplicación del estudio del trabajo en los 46 días de estudio la productividad estuvo en un alrededor de 35.78%, la mitad de los servicios estudiados presentaron una productividad menor del 34,04%, donde la productividad más frecuente fue 23,38%, mientras que la productividad máxima fue de 49.11% y la mínima de 21.85%.

Tabla 16. Estadísticos de la productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo.

Estadístico	Productividad antes
Media	35.78
Mediana	34.04
Moda	23,38
Máximo	49.11
Mínimo	21.85
Desviación estándar	7.03

Fuente: Elaboración propia.

Después de la aplicación del estudio del trabajo en los 46 días de estudio la productividad estuvo en un alrededor de 58,03%, la mitad de los servicios estudiados presentaron una productividad menor del 60,28%, donde la productividad más frecuente fue 60,28%, mientras que la productividad máxima fue de 68,19% y la mínima de 45,72%.

Tabla 17. Estadísticos de la productividad después de la aplicación del estudio del trabajo.

Estadístico	Productividad después
Media	58.03
Mediana	60.28
Moda	60.28
Máximo	68.19
Mínimo	45.72
Desviación estándar	7.14

Fuente: Elaboración propia.

Análisis inferencial

Se realizó prueba estadística de los datos tomados para determinar si son paramétricos o no, se realizó el análisis de normalidad mediante el estadístico de Kolmogorov ya que el presente trabajo presenta más de 30 datos.

Tabla 18. Regla de decisión.

	ANTES	DESPUES	CONCLUSION
SIG>0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG>0.06	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG>0.07	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG>0.08	NO	NO	NO PARAMETRICO

Prueba de normalidad hipótesis general

Se observa en la tabla 19 los resultados luego de aplicarse el estadístico de Kolmogorov donde en ambos casos la productividad tiene un valor menor a $<0,05$. Lo que significa que los datos no son paramétricos y por lo cual se aplicó el estadístico de Wilcoxon.

Tabla 19. Prueba de Kolmogorov-Smirnov hipótesis general.

		Productividad antes	Productividad después
N		46	46
Parámetros normales ^{a,b}	Media	35.78	58.0274
	Desviación	7.02887	7.14168
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0.162	0.264
	Positivo	0.131	0.163
	Negativo	-0.162	-0.264
Estadístico de prueba		0.162	0.264
Sig. asintótica(bilateral)		,004 ^c	,000 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

Contrastación de la hipótesis general

Los análisis de datos determinaron que no se tiene una distribución normal, se utilizó la estadística de Wilcoxon y se aplicó prueba paramétrica para dos muestras relacionadas. Asimismo, se planteó la hipótesis nula y alternativa.

HO: La aplicación del estudio de trabajo **no incrementa la productividad** en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

HA: La aplicación del estudio de trabajo **incrementa la productividad** en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

Para aceptar una de las hipótesis planteadas se planteó la siguiente regla de decisión:

Ho: μ Productividad antes \geq μ Productividad después.

Ha: μ Productividad antes $<$ μ Productividad después.

Tabla 20. Prueba Wilcoxon hipótesis general.

	N	Media	Desviación Estándar	Máximo	Mínimo
Productividad antes	46	35.78	7.02887	49.11	21.85
Productividad después	46	58.02	7.14168	68.19	45.72

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 20 que la media de la productividad antes fue de 35.78% y la media de la productividad después fue de 58.03% por lo tanto, se cumple **Ha: μ Productividad antes $<$ μ Productividad después**; por lo cual se acepta la HA y se rechaza la HN, por lo cual se concluye que el estudio de trabajo incremento la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019. Por otro lado, para calcular si el incremento es significativo se tomó en cuenta la regla de decisión:

Si Sig. ≤ 0.05 , se acepta la hipótesis alterna.

Si Sig. > 0.05 , se acepta la hipótesis nula.

Se observa en la tabla 21 el valor de significancia es menor a 0.05 es por ello que la hipótesis alternativa se acepta y se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, el estudio del trabajo si incremento la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A. Por otro lado, en la tabla 22 en los 46 casos la productividad aumenta.

Tabla 21. Estadísticos de prueba hipótesis general.

	Productividad después - Productividad antes
Z	-6.635
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

a. Prueba de los signos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Prueba de Wilcoxon según rangos hipótesis general.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad después	0 ^a	0.00	0.00
- Productividad antes	46 ^b	23.50	1081.00
	Empates	0 ^c	
	Total	46	

a. Productividad después < Productividad antes

b. Productividad después > Productividad antes

c. Productividad después = Productividad antes

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de normalidad Hipótesis Específica 1:

Se observa en la tabla 23 los resultados luego de aplicarse el estadístico de Kolmogorov donde en ambos casos la eficiencia tiene un valor menor a <0,05. Lo que significa que los datos no son paramétricos y por lo cual se aplicó el estadístico de Wilcoxon.

Tabla 23. Prueba de Kolmogorov-Smirnov hipótesis específica 1.

		Eficiencia antes	Eficiencia después
N		46	46
Parámetros normales ^{a,b}	Media	52.99	64.78
	Desviación	5.67211	4.31802
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0.224	0.393
	Positivo	0.200	0.245
	Negativo	-0.224	-0.393
Estadístico de prueba		0.224	0.393
Sig. asintótica(bilateral)		,000 ^c	,000 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

Contrastación de la hipótesis específica 1:

HO: La aplicación del estudio de trabajo **no incrementa la eficiencia** en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

HA: La aplicación del estudio de trabajo **incrementa la eficiencia** en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

Para aceptar una de las hipótesis planteadas se planteó la siguiente regla de decisión:

H₀: μ Eficiencia antes \geq μ Eficiencia después

H_a: μ Eficiencia antes $<$ μ Eficiencia después

Tabla 24. Prueba Wilcoxon hipótesis específica 1.

	N	Media	Desviación Estándar	Máximo	Mínimo
Eficiencia antes	46	52.99	5.67	60.07	43.02
Eficiencia después	46	64.78	4.32	68.19	58.45

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la tabla 24 que la media de la eficiencia antes fue de 52.99% y la media de la eficiencia después fue de 64.78% por lo tanto, se cumple **H_a: μ Eficiencia antes $<$ μ Eficiencia después**; es por ello que se acepta la HA y se rechaza la H₀, por lo cual se concluye que el estudio de trabajo incremento la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019. Por otro lado, para calcular si el incremento es significativo se tomó en cuenta la regla de decisión:

Si Sig. \leq 0.05, se acepta la hipótesis alterna.

Si Sig. $>$ 0.05, se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 25 se observa que el valor de significancia es menor a 0.05 es por ello que la HA se acepta y se rechaza la H₀, por lo tanto, el estudio del trabajo si incremento la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A. Por otro lado, en la tabla 26 en los 46 casos la eficiencia aumenta.

Tabla 25. Estadísticos de prueba hipótesis específica 1.

	Eficiencia después – Eficiencia antes
Z	-6.635
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

a. Prueba de los signos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Prueba de Wilcoxon según rangos hipótesis específica 1.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia después –			
Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
Eficiencia antes			
Rangos positivos	46 ^b	23.50	1081.00
Empates	0 ^c		
Total	46		

a. Eficiencia después $<$ Eficiencia antes

b. Eficiencia después $>$ Eficiencia antes

c. Eficiencia después = Eficiencia antes

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de normalidad Hipótesis Específica 2:

Se observa en la tabla 27 los resultados luego de aplicarse el estadístico de Kolmogorov donde en ambos casos la eficacia tiene un valor menor a $<0,05$. Lo que significa que los datos no son paramétricos y por lo cual se aplicó el estadístico de Wilcoxon.

Tabla 27. Prueba de Kolmogorov-Smirnov hipótesis específica 2.

		Eficacia antes	Eficacia después
N		46	46
Parámetros normales ^{a,b}	Media	66.7811	89.3124
	Desviación	8.56455	6.43358
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0.228	0.331
	Positivo	0.207	0.331
	Negativo	-0.228	-0.259
Estadístico de prueba		0.228	0.331
Sig. asintótica(bilateral)		,000 ^c	,000 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

Contrastación de la hipótesis específica 2:

HO: La aplicación del estudio de trabajo **no incrementa la eficacia** en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

HA: La aplicación del estudio de trabajo **incrementa la eficacia** en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.

Para aceptar una de las hipótesis planteadas se planteó la siguiente regla de decisión:

Ho: μ Eficacia antes \geq μ Eficacia después

Ha: μ Eficacia antes $<$ μ Eficacia después

Tabla 28. Prueba Wilcoxon hipótesis específica 2.

	N	Media	Desviación Estándar	Máximo	Mínimo
Eficacia antes	46	66.78	8.56	83.33	50.00
Eficacia después	46	89.31	6.43	100.00	77.78

Fuente: Elaboración propia.

Según, la tabla 28 se aprecia que la media de la eficacia antes fue de 66.78% y la media de la eficacia después fue de 89.31% por lo tanto, se cumple **Ha: μ Eficacia antes $<$ μ Eficacia después**; es por ello que se acepta la HA y se rechaza la HN, por lo cual se concluye que el estudio de trabajo incremento la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019. Por otro lado, para calcular si el incremento es significativo se tomó en cuenta la regla de decisión:

Si Sig. ≤ 0.05 , se acepta la hipótesis alterna.

Si Sig. > 0.05 , se acepta la hipótesis nula.

Se observa la tabla 29 el valor de significancia es menor a 0.05 es por ello que la HA se acepta y se rechaza la HN, por lo tanto, el estudio del trabajo si incremento la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones H.A. Por otro lado, en la tabla 30 en los 46 casos la eficiencia aumenta.

Tabla 29. Estadísticos de prueba hipótesis específica 2.

	Eficacia después – Eficacia antes
Z	-6.635
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

a. Prueba de los signos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Prueba de Wilcoxon según rangos hipótesis específica 2.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia después - Eficacia antes	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	46 ^b	23.50	1081.00
	Empates	0 ^c		
	Total	46		

a. Eficacia después < Eficacia antes

b. Eficacia después > Eficacia antes

c. Eficacia después = Eficacia antes

Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

La productividad final dio como resultado una media de 58.03% un incremento del 22.25% después de la aplicación del estudio del trabajo tal como se observa en la tabla 15, además de ello se tuvo un valor de 0,000 en el nivel de significancia por lo cual se aceptó la hipótesis alternativa y se rechazó la hipótesis nula lo cual demuestra que la productividad si aumento, este resultado concuerda con la investigación de Paredes (2018) donde se concluyó que el presente estudio incrementó la productividad un 18% esto porque se eliminaron los tiempos improductivos y las actividades que no agregan valor, asimismo también se coincide por lo investigado por Chavarría (2017) logro incrementar la productividad en un 11% mediante el estudio de métodos, estos resultados son atribuidos a la teoría del estudio del trabajo proporcionado por Kanawaty (1998) donde nos menciona que el estudio del trabajo consiste en la realización de un examen sistemático de todas las actividades que se realizan en un ambiente de trabajo con la finalidad de establecer un control de rendimiento de estas actividades, donde también esta herramienta es un medio para incrementar la productividad en cualquier tipo de empresa.

Con respecto a la hipótesis específica 1 se puede observar en la tabla 12 que la eficiencia final dio como resultado una media de 64.78% un incremento del 11.79% después de la aplicación del estudio del trabajo, además de ello se tuvo un valor de 0,000 en el nivel de significancia por ello se aceptó la hipótesis alternativa y se rechazó la hipótesis nula demostrándose así que la aplicación del estudio del trabajo si incrementa la eficiencia, este resultado coincide con la investigación de Torre (2017) donde concluyó que el presente estudio incrementó la eficiencia un 14% esto porque disminuyeron las actividades que no agregan valor y se estableció un mayor control de orden y limpieza dentro del área y se mejoró el uso adecuado de recursos, estos resultados son atribuidos a la teoría de la eficiencia proporcionado por Criollo (1997) donde menciona que la eficiencia depende de los métodos de trabajo que se realizan en una determinada tarea.

Con respecto a la hipótesis específica 2 se puede observar en la tabla 9 que la eficacia final dio como resultado una media de 89.31% un incremento del 22.53% después de la aplicación del estudio del trabajo, además de ello se tuvo un valor de 0,000 en el nivel de significancia por ello se aceptó la hipótesis alternativa y se rechazó la hipótesis nula demostrándose así que la aplicación del estudio del trabajo si incrementa eficacia, este resultado coincide con la investigación de Rojas (2017) donde se concluyó que el presente estudio incrementó la eficacia un 17% esto porque se eliminaron cuellos de botellas y se

redujo los tiempos muertos en el área de trabajo, estos resultados son atribuidos a la teoría del estudio del trabajo proporcionado por Nieto (2011) donde nos menciona que el análisis dentro de una empresa en sus líneas de producción sean estas de cualquier índole puede dar paso a acciones inmediatas de rediseñar, incrementar la eficacia, mejorar la calidad y reducir tiempos de un producto que se realiza.

V. CONCLUSIONES

La aplicación del estudio del trabajo incremento la productividad en el área de rectificación de motores en la empresa Rectificaciones H.A, en la tabla 15 y figura 11 se observa la variación de la productividad antes del estudio del trabajo tuvo una media de 35.78% mientras que la media después fue de 58.03%. Además de ello el valor de significancia fue de 0,000 ver tabla 19, lo cual demuestra un aumento del 22.25% de la productividad.

La aplicación del estudio del trabajo incremento la eficacia en el área de rectificación de motores en la empresa Rectificaciones H.A tal como se observa en la tabla 9 y figura 9, la eficacia antes del estudio del trabajo tuvo una media de 66.78% y la eficacia después de la aplicación del estudio del trabajo tuvo una media de 89.31%. Además de ello el valor de significancia fue de 0,000 ver tabla 22, lo cual demuestra que la eficacia si aumento en un 22.53%.

La aplicación del estudio del trabajo incremento la eficiencia en el área de rectificación de motores en la empresa Rectificaciones H.A tal como se observa en la tabla 12 y 10, la eficiencia antes del estudio del trabajo tuvo una media de 52.99% y la eficiencia después de la aplicación del estudio del trabajo tuvo una media de 64.78%. Además de ello el valor de significancia fue de 0,000 ver tabla 26, lo cual demuestra que la eficiencia si aumento en un 11.79%.

VI. RECOMENDACIONES

Para poder tener un mayor incremento de la productividad es necesario mantener los indicadores para determinar cómo se encuentra la empresa y si es posible comparar los resultados frente a los competidores, ya que la productividad actual es 58.03% y es necesario seguir mejorando.

También se recomienda tener un sistema digitalizado de la programación de servicios de mantenimiento que se deben realizar por día, para que los diversos trabajadores tengan un control y un mayor cumplimiento de lo que se programa diariamente, y así mismo mantener el tiempo estándar que fue determinado para cumplir el mantenimiento de los monoblocks y de esa manera no tener servicios pendientes.

Aunque las diferentes maquinas se encuentran en buen estado es necesario una planificación de renovación esto ante el avance tecnológico que se presenta.

También se recomienda realizar un análisis de todos los desperdicios que se producen en el momento del rectificado y pulido en el rectificado de monoblock.

REFERENCIAS

- Bernal, Cesar. 2010.** Metodología de la investigación: administración, Tercera. Colombia: Pearson Education, 2010. pág. 320 pp. ISBN: 9789586991285.
- Bustamantej, Marisella y Rodriguez, Ruth. 2018.** Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar SAC, 2017. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. pág. 105 pp.
- Cajamarca, Diego. 2015.** Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta para mejorar el proceso de fabricación de escudos. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. pág. 88 pp.
- Camacho, Hilda Milagros. 2017.** Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de mantenimiento del concesionario automotriz de la Red Volkswagen. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. pág. 126 pp.
- Carlosama, David. 2017.** Diseño e implementación de métodos y herramientas del estudio del trabajo en la línea de ensamble de motos Loncin modelo LX110-4III, para el mejoramiento de productividad de la empresa Prointer S.A. Universidad Técnica del Norte. Ibarra: s.n., 2017. pág. 94 pp. ISSN: 1696-8352.
- Caso, Alfredo. 2006.** Técnicas de medición de trabajo. Segunda. Barcelona: FC Editorial, 2006. pág. 231 pp.
- Cengiz, Duran, Aysel, Cetindere y Junnus, Emre. 2015.** Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company. Turkey: Procedia Economics and Finance, 2015. ISSN 109-113.
- Chavarría, Alexander. 2017.** Aplicación de la Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de cromo duro de la empresa Recolsa S.A, Callao, 2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. pág. 117 pp.
- Cruelles, José. 2013.** Productividad e incentivos: cómo hacer que los. México: s.n., 2013. pág. 220 pp. ISBN: 978-607-707-578-3.
- Cuatrecasas, Lluís. 2012.** Aplicación de la producción y dirección de operaciones. Madrid: Ediciones Días de Santos, 2012. pág. 776 pp. ISBN: 7893678368.
- Duran, Freddy. 2007.** Ingeniería de métodos. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2007. pág. 286 pp.

García, Hugo. 2016. Aplicación de mejora de métodos en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. pág. 132 pp.

García, Roberto. 2005. Estudio del trabajo. Segunda. Monterrey: McGraw Hill, 2005. pág. 459 pp. ISBN 9789701046579.

Giudice, Carlos y Pereyra, Andrea. 2005. El sistema de producción, productividad y estudio del trabajo. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional, 2005. pág. 45 pp. ISSN: 7859-175.

Grecco, Paula, y otros. 2017. Revisión sistemática de la empresa de los procesos productivos de la Empresa Taller del vidrio: Roque Sarmiento por medio de la aplicación de las herramientas del estudio del trabajo. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 2017. págs. 45-58. ISSN 2539-3243.

Gutiérrez, Humberto. 2014. Calidad y Productividad. 4ta ed. s.l: Interamericana Editores S.A, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5.

Viswakarma, Piyush. 2016. Increasing Productivity In Automobile assembly Line Industry by.. Khandwa : International Journal of Engineering Research and General Science, 2016, Vol. IV. ISSN 2091-2730.

Mejía, Carlos. 2014. Indicadores de efectividad y eficiencia. Medellín: Documentos Planning, 2014.

Kanawaty, George. 1998. Introducción al estudio del trabajo. Cuarta. Ginebra: Aplicación Internacional del Trabajo, 1998. pág. 522 pp. 9223071089.

Krick, Eduard. 1996. Ingeniería de métodos. México: Limusa, 1996.

López, Julián, Alarcón, Enrique y Rocha, Mario. 2014. Estudio del Trabajo: Una Nueva Visión. México: Grupo Editorial Patria, 2014. pág. 256 pp. ISBN: 978-607-438-913-5.

Martínez, William. 2013. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013. pág. 99 pp.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. 2016. Anuario Estadístico. Estadística MTC. Lima: s.n., 2016. pág. 278 pp. 2013-07609.

Monterroso, Elda. 2016. Competitividad y Estrategia: conceptos, fundamentos y relaciones. Revista del Departamento de Ciencias Sociales. Buenos Aires: Universidad Nacional de Lujan, 2016. 3:4-26.

Moreno, José. 2016. Aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la empresa Motored SAC en el año 2016. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. pág. 134 pp.

Muñoz, Carlos. 1998. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: PEARSON educación, 1998. pág. 300 pp. ISBN: 9701701399.

Palacios, Luis. 2009. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009.

Paredes, Víctor Alexander. 2018. Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en la empresa electrónica Max E.I.R.L, Surquillo, 2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. pág. 197 pp.

Moktadir, Abdul, y otros. 2017. Productivity improvement by work study technique: A case on leather products industry of Blangladesh.. Dhaka: s.n., 2017, OMICS International, págs. 12-21 pp. ISSN 2169-0316.

Razali, Mohd y Hasrulnizam, Wan. 2005. Productivity improvement through motion and time study. 18-21 pp., Melaka: Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia, 2005.

Nishanth, Sai, Srinath y Rajyalakshmi. 2016. Productivity improvement using time study analysis in a small scale solar appliances industry. 1, Velloe: Asian Research Publishing Network, 2016, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 11. ISSN 1819-6608.

Rojas, Rachels Koneryk. 2017. La aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en los servicios de mantenimiento de la empresa Flashman S.A.C, Lima-2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. pág. 135 pp.

Tejada, Noris, Gisbert, Víctor y Pérez, Ana. 2017. Metodología de estudio de tiempo y movimiento, introducción al GSD. Valencia: 3C Empresa de investigación y pensamiento crítico, 2017. ISSN 2254-3376.

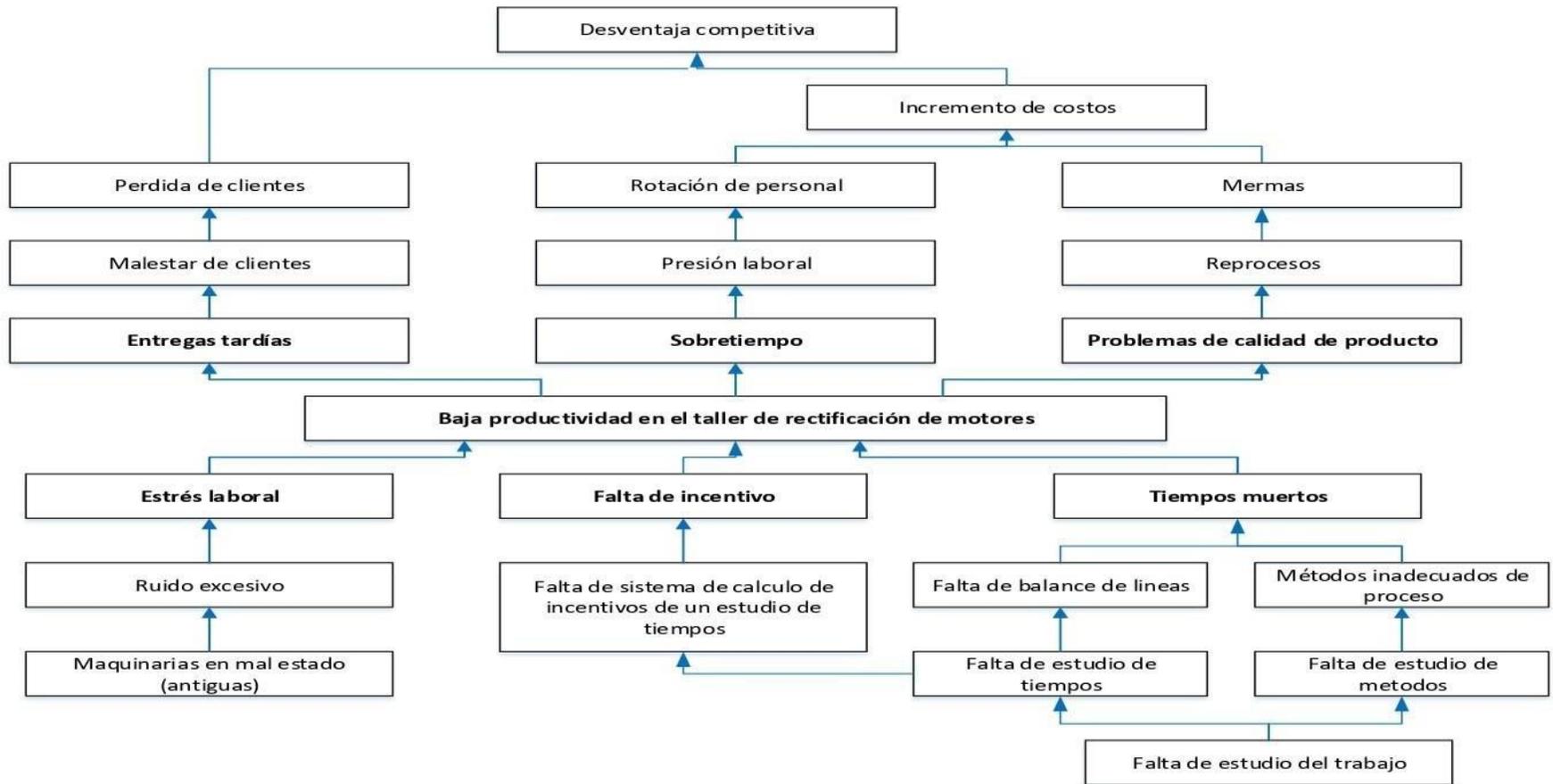
Araujo, Pedro y Saraiva, José. 2018. Time and motion study applied to a production line of organic lenses in Manaus Industrial Hub. Poto Alegre: Universidade Federal do Amazonas, 2018. ISSN 1806-9649.

Torre, Karla. 2017. Aplicación de la Ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de bandejas porta cables perforadas de la empresa Falumsa S.R.L, Lima, 2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. pág. 160 pp.

Torres, Arnold. 2016. Mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington automotriz E.I.R.L Cajamarca para aumentar el nivel de productividad. Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2016. pág. 126 pp.

ANEXOS

ANEXO 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS RECTIFICACIÓN DE MOTORES



ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementará la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019?	Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019.	La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019.
Problema Especifico	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicas
<p>PE1: ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementará la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019?</p> <p>PE2: ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementará la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019?</p>	<p>OE1: Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019.</p> <p>OE2: Determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019.</p>	<p>HE1: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019</p> <p>HE2: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de rectificación de motores, empresa Rectificaciones HA S.A.C, Ate, 2019</p>

ANEXO 3. UNIDADES INGRESADAS BANCADAS

	2018					2019							Promedio
	Días	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
1	4	5	4	5	5	4	4	3	3	3	4	4	4.00
2	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3	5	3	3.75
3	4	4	4	5	3	5	3	3	3	5	3	3	3.75
4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3.50
5	4	5	3	3	3	3	5	3	3	5	4	4	3.75
6	3	4	4	5	3	4	3	3	3	3	4	3	3.50
7	4	5	5	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3.67
8	6	4	4	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3.75
9	4	4	4	4	4	5	3	3	4	3	3	4	3.75
10	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3.67
11	4	5	6	5	4	3	3	5	3	5	5	3	4.25
12	5	5	6	3	5	3	3	3	5	3	3	5	4.08
13	6	4	5	5	5	3	3	4	4	3	3	4	4.08
14	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3.50
15	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3.58
16	4	4	5	3	5	3	5	3	5	3	3	3	3.83
17	4	5	4	3	5	3	3	4	3	4	4	5	3.92
18	6	5	4	5	3	4	3	5	3	3	5	4	4.17
19	3	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3.33
20	4	4	3	5	5	5	3	3	5	5	3	3	4.00
21	6	4	4	3	4	3	3	4	5	3	4	3	3.83
22	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	5	3.50
23	4	4	4	4	5	3	3	3	3	3	3	5	3.67
24	4	4	4	5	4	5	4	3	4	3	3	5	4.00
	102	104	101	98	95	84	80	82	85	83	86	90	1090.00

ANEXO 4. UNIDADES INGRESADAS BIELAS

	2018					2019							Promedio
	Días	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
1	4	5	4	5	5	4	4	3	3	3	4	4	4.00
2	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3.58
3	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.33
4	3	5	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3.42
5	4	5	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3.50
6	3	3	5	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3.33
7	4	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3.58
8	3	4	4	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3.33
9	4	4	4	4	4	5	3	3	4	3	3	4	3.75
10	4	3	5	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3.58
11	4	5	3	5	4	3	3	4	3	3	3	3	3.58
12	5	5	3	3	5	3	3	3	4	3	3	5	3.75
13	6	4	3	5	5	3	4	4	3	3	4	3	3.92
14	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3.42
15	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3.50
16	4	3	5	3	4	3	3	3	5	3	3	3	3.50
17	4	5	5	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3.75
18	3	5	4	4	3	4	3	5	3	4	3	4	3.75
19	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.25
20	4	3	3	5	4	5	3	3	4	3	3	3	3.58
21	6	4	4	3	4	3	3	4	5	3	4	3	3.83
22	3	3	5	4	3	3	3	3	3	4	3	5	3.50
23	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.25
24	4	4	4	5	4	5	3	3	4	3	3	5	3.92
	94	98	96	93	91	82	75	79	81	78	80	84	1031.00

ANEXO 5. UNIDADES INGRESADAS CIGÜEÑAL

	2018					2019							Promedio
	Días	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
1	4	3	4	3	5	4	4	3	3	3	4	4	3.67
2	4	4	4	5	3	2	3	3	3	3	3	3	3.33
3	3	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.25
4	3	4	3	2	2	3	3	2	3	2	3	4	2.83
5	4	4	2	4	3	3	3	3	2	4	2	3	3.08
6	3	3	5	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3.33
7	4	3	5	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3.25
8	4	3	4	3	5	3	2	3	3	3	3	3	3.25
9	4	2	4	4	4	2	3	3	4	3	3	4	3.33
10	4	4	5	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3.67
11	3	4	2	5	3	2	3	4	3	3	3	3	3.17
12	3	5	3	3	5	3	3	2	4	3	3	5	3.50
13	4	2	3	5	5	3	4	4	3	3	4	2	3.50
14	3	4	2	3	2	3	2	4	3	3	4	5	3.17
15	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3.08
16	4	3	5	3	3	3	3	3	5	2	3	3	3.33
17	4	5	5	3	4	2	3	2	3	2	4	3	3.33
18	3	4	4	2	3	3	3	5	3	4	3	4	3.42
19	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2.92
20	3	4	3	3	3	5	3	3	4	3	3	3	3.33
21	3	4	3	3	3	2	2	2	5	3	4	3	3.08
22	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	2	2	3.00
23	4	4	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2.83
24	4	4	3	5	4	5	3	3	4	3	3	5	3.83
	85	88	86	83	81	74	70	72	75	72	76	80	942.00

ANEXO 6. UNIDADES INGRESADAS CULATAS

	2018						2019							
	Días	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Promedio
1	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4.42
2	4	4	4	6	5	5	3	5	3	4	4	5	5	4.42
3	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	4	4.50
4	4	6	6	6	5	3	4	4	4	3	3	5	4	4.25
5	6	5	5	3	5	4	3	5	3	5	5	4	4	4.33
6	3	5	5	3	5	5	4	3	4	3	4	4	5	4.00
7	4	5	5	5	5	4	5	3	4	4	3	3	3	4.00
8	6	4	4	4	5	5	3	3	5	5	4	5	5	4.50
9	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	3	3	4	3.75
10	4	6	6	3	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4.25
11	4	5	5	6	5	4	4	3	5	4	5	5	5	4.58
12	5	5	5	6	3	5	3	5	3	5	4	3	5	4.33
13	6	6	6	5	5	5	3	3	4	4	4	5	4	4.50
14	6	3	3	5	5	5	3	4	5	3	5	4	5	4.42
15	4	5	5	4	3	5	4	3	5	4	4	4	4	4.08
16	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4.75
17	4	5	5	6	3	5	3	3	4	4	4	4	5	4.17
18	6	5	5	5	5	3	4	3	5	3	3	5	4	4.25
19	5	5	5	5	5	4	3	5	4	3	3	3	4	4.08
20	4	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5	4	4	4.25
21	6	4	4	6	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4.67
22	5	5	5	5	4	4	3	4	3	5	4	5	5	4.33
23	4	4	4	3	4	5	3	5	5	3	3	5	5	4.08
24	5	5	5	6	5	4	5	4	3	3	3	5	5	4.42
	112	116	116	114	111	108	92	91	94	98	96	101	107	1240.00

ANEXO 7. UNIDADES INGRESADAS MONOBLOCKS

	2018					2019							
	Días	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1	7	7	8	8	7	8	3	6	7	6	5	7	6.58
2	7	8	8	7	6	7	4	7	8	7	6	8	6.92
3	8	8	6	7	7	8	3	6	6	6	8	7	6.67
4	7	7	7	6	8	7	5	7	6	7	6	7	6.67
5	7	6	7	8	7	8	8	7	8	7	6	7	7.17
6	8	8	8	8	7	7	6	6	6	6	7	8	7.08
7	7	9	8	7	7	7	9	7	6	7	6	7	7.25
8	6	8	8	7	6	9	6	8	7	7	7	7	7.17
9	7	7	7	8	8	8	9	7	7	7	7	8	7.50
10	7	7	7	6	8	8	6	7	6	8	6	7	6.92
11	8	6	9	8	7	8	6	7	5	6	7	8	7.08
12	7	8	7	6	8	8	7	7	7	7	8	6	7.17
13	8	7	6	8	6	8	7	8	7	6	7	7	7.08
14	7	8	7	7	6	8	6	6	6	7	7	7	6.83
15	7	7	7	6	6	8	8	7	8	8	8	6	7.17
16	8	7	8	7	8	9	9	7	7	6	7	7	7.50
17	7	6	8	8	8	6	6	8	8	6	7	6	7.00
18	6	7	7	6	7	5	8	6	7	6	7	7	6.58
19	8	7	7	8	7	5	6	7	8	7	7	8	7.08
20	7	8	6	8	6	6	7	8	6	6	6	7	6.75
21	8	7	8	7	7	4	9	6	8	7	7	7	7.08
22	8	8	6	8	8	4	7	7	6	6	5	6	6.58
23	7	8	8	6	7	3	7	6	7	6	6	7	6.50
24	7	8	7	7	8	4	8	6	6	7	8	7	6.92
	174	177	175	172	170	163	160	164	163	159	161	169	2007.00

ANEXO 8. CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES

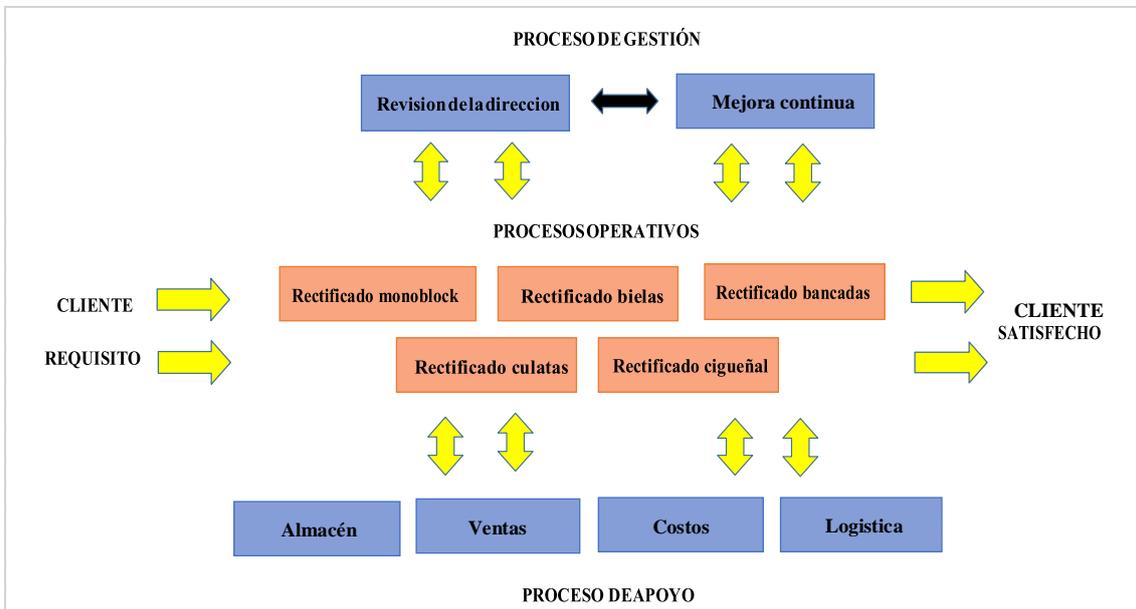
		Correlaciones			
		Eficacia antes	Eficacia después	Eficiencia antes	Eficiencia después
Eficacia antes	Correlación de Pearson	1	0.067	,719**	-0.150
	Sig. (bilateral)		0.658	0.000	0.318
	N	46	46	46	46
Eficacia después	Correlación de Pearson	0.067	1	0.043	,622**
	Sig. (bilateral)	0.658		0.775	0.000
	N	46	46	46	46
Eficiencia antes	Correlación de Pearson	,719**	0.043	1	-0.002
	Sig. (bilateral)	0.000	0.775		0.990
	N	46	46	46	46
Eficiencia después	Correlación de Pearson	-0.150	,622**	-0.002	1
	Sig. (bilateral)	0.318	0.000	0.990	
	N	46	46	46	46

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

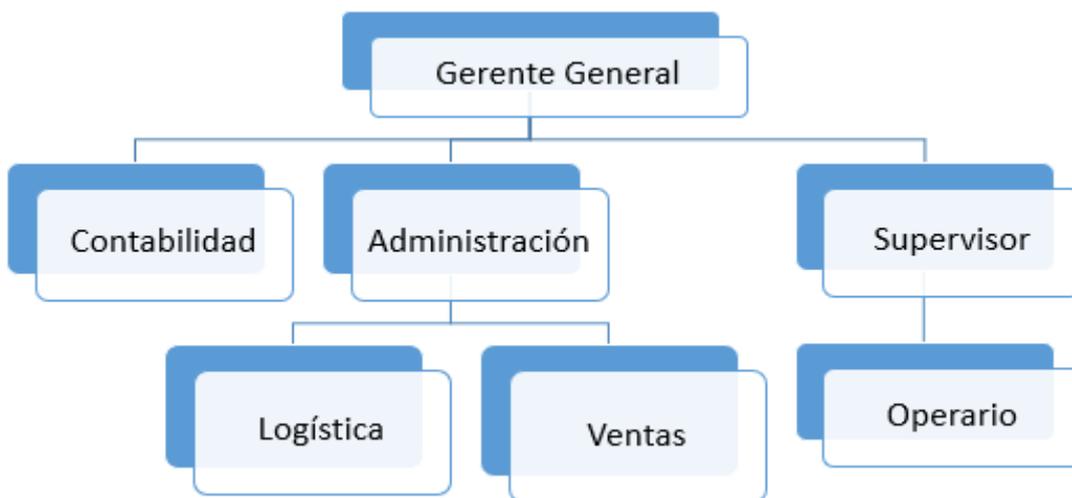
ANEXO 9. LOCALIZACIÓN EMPRESA RECTIFICACIONES HENRRY ABEL



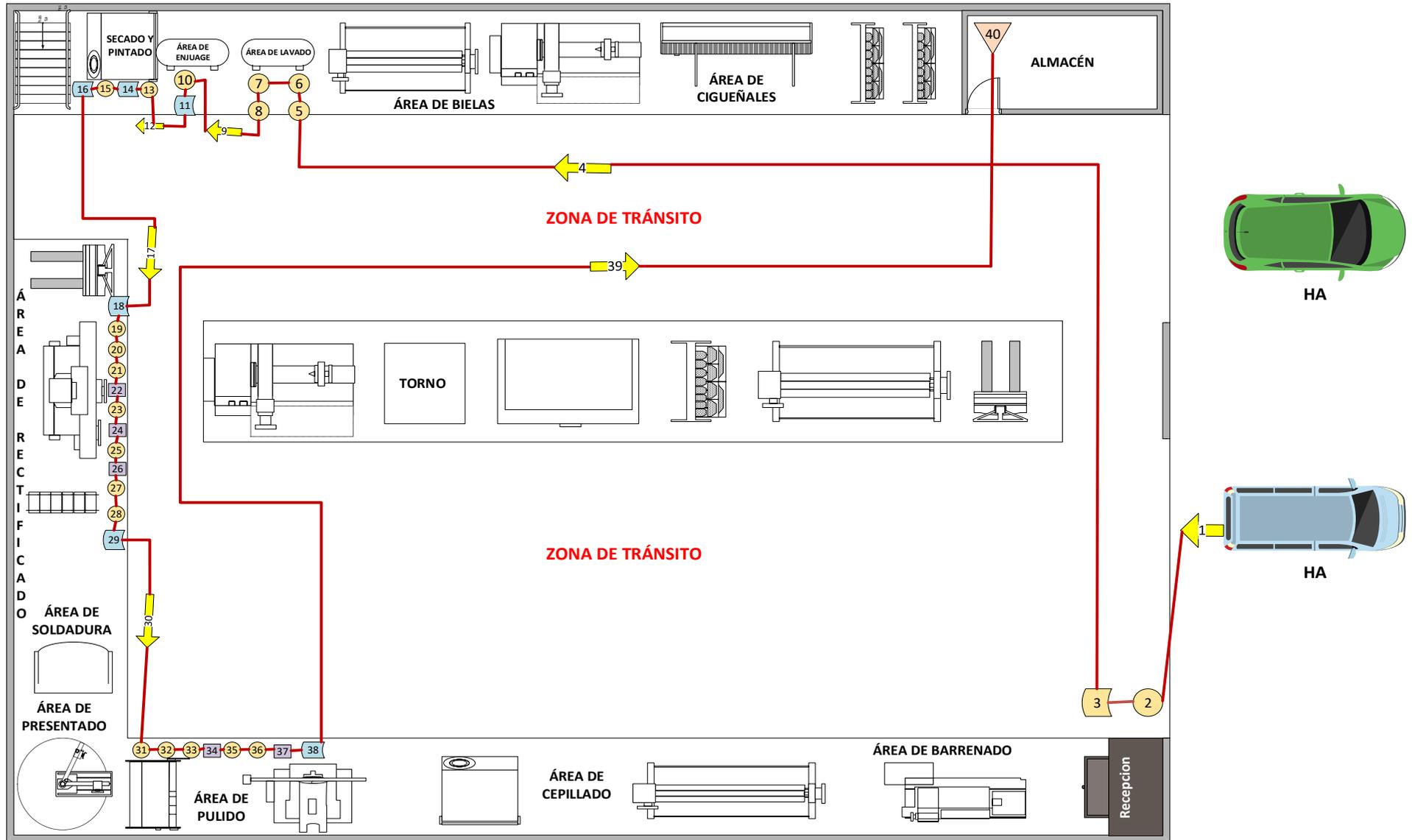
ANEXO 10. MAPA DE PROCESOS RECTIFICACIONES HENRRY ABEL



ANEXO 11. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL RECTIFICACIONES HENRRY ABEL



ANEXO 12. DIAGRAMA DE RECORRIDO INICIAL RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS



ANEXO 13. CURSOGRAMA ANALÍTICO INICIAL RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS

Cursograma analítico - Rectificación de monoblock						
Diagrama Numero: 1	Resumen					
	Actividad			Actual	Propuesta	
Método: Actual	Operación			20		
	Transporte			7		
	Espera			7		
Lugar: Rectificaciones Henry Abel	Inspección			5		
	Almacenamiento			1		
Fecha: 24/09/19	Distancia (m)			63		
	Tiempo			265.5		
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo		Observaciones
Paso 1: Ingreso del monoblock al área de trabajo.	1		3	○ □ ▽		
Paso 2: Evaluación del monoblock	1	5		●		
Paso 3: Redacción de orden de servicio	1	4		●		
Paso 4: Transporte del monoblock al área de lavado	1	2	10	●		No agrega valor
Paso 5: Subida de monoblock al tanque de lavado	1	2		●		
Paso 6: Bajado de monoblock	1	2		●		
Paso 7: Bañado de acido	1	70		●		Tiempo no controlado
Paso 8: Retirada de monoblock del tanque	1	2		●		
Paso 9: Traslado a zona de lavado	1	1	6	●		
Paso 10: Enjuague del monoblock	1	3.5		●		
Paso 11: Espera de carreta para traslado	1	6		●		No agrega valor
Paso 12: Traslado de monoblock a de pintado y secado.	1	1	4	●		
Paso 13: Secado de monoblock con aire	1	4		●		No agrega valor
Paso 14: Espera de pintura	1	2		●		No agrega valor
Paso 15: Pintado de monoblock	1	5		●		No agrega valor
Paso 16: Espera de secado	1	12		●		
Paso 17: Transporte de monoblock al área de rectificaco	1	1	7	●		
Paso 18: Espera en área de rectificaco	1	40		●		No agrega valor
Paso 19: Subida de monoblock a máquina de rectificación	1	2		●		
Paso 20: Colocar en máquina de rectificación	1	1		●		
Paso 21: Ajuste de monoblock con máquina de rectificaco	1	2		●		
Paso 22: Comprobación del ajuste	1	1		●		No agrega valor
Paso 23: Centrado de cilindro	1	2		●		
Paso 24: Comprobación del centrado	1	3		●		
Paso 25: Rectificado de monoblock	1	40		●		Ingresa refrigerante Tiempo no controlado
Paso 26: Inspección del rectificado	1	3		●		No agrega valor
Paso 27: Afloje de monoblock con máquina de rectificaco	1	2		●		
Paso 28: Bajado de monoblock de maquina rectificadora	1	2		●		
Paso 29: Espera para zona de pulido	1	2		●		No agrega valor
Paso 30: Traslado a zona de pulido	1	1	8	●		
Paso 31: Subida a máquina de pulido	1	2		●		
Paso 32: Ajuste de monoblock a maquina	1	2		●		
Paso 33: Pulido de cilindros	1	20		●		Ingresa refrigerante Tiempo no controlado
Paso 34: Inspección del trabajo realizado	1	4		●		No agrega valor
Paso 35: Afloje de monoblock con máquina de pulido	1	2		●		
Paso 36: Bajado de monoblock	1	2		●		
Paso 37: Inspección final	1	3		●		
Paso 38: Espera de carreta para traslado	1	2		●		No agrega valor
Paso 39: Traslado a almacén	1	3	25	●		
Paso 40: Deposito de almacén	1	2		●		
Total	40	265.5	63			

ANEXO 14. ESCALA WESTINGHOUSE INICIAL RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS.

HABILIDAD			ESFUERZO			CONSISTENCIA			CONDICIONES		
0.15	A1	Superhabil	0.13	A1	Excesivo	0.04	A	Perfecta	0.06	A	Ideal
0.13	A2	Superhabil	0.12	A2	Excesivo	0.03	B	Excelente	0,04	B	Excelente
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente	0.01	C	Buena	0.02	C	Buena
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente	0	D	Promedio	0	D	Promedio
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno	-0.02	E	Regular	-0.03	E	Regular
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno	-0.04	F	Deficiente	-0.07	F	Deficiente
0	D	Promedio	0	D	Promedio	HABILIDAD	C2	Bueno	0.03		
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular	ESFUERZO	C1	Bueno	0.05		
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular	CONDICIONES	C	Buena	0.02		
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente	CONSISTENCIA	D	Promedio	0		
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente	TOTAL			0.1		
						FACTOR CALIFICACIÓN			1.1		

ANEXO 15. SUPLEMENTO DE TRABAJO INICIAL RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS.

Área	RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS		
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
Género	Hombre	Mujer	Total
A. Suplementos por necesidad.	5	7	9
B. Suplementos base por fatiga.	4	4	
SUPLEMENTOS VARIABLES			
A. Suplemento por trabajar de pie			
Género	Hombre	Mujer	Total
	2	4	2
B. Suplemento por postura anormal			
Género	Hombre	Mujer	Total
Ligeramente incomodo.	0	1	2
Inclinado (Incomodo)	2	3	
Muy incomodo	7	7	
C. Uso de fuerza			
Género	Hombre	Mujer	Total
Peso levantado por kg (23kg)	10	0	10
Peso levantado por kg (33.5kg)	22	0	
D. Iluminacion			
Género	Hombre	Mujer	Total
Ligeramente por debajo potencia calculada	0	0	0
Bastante por debajo	2	2	
Insuficiente	5	5	
E. Tension visual			
Género	Hombre	Mujer	Total
Cierta precision	0	0	0
Precision fatigosa	2	2	
Gran precision	5	5	
F. Ruido			
Género	Hombre	Mujer	Total
Continuo	0	0	2
Intermitente y fuerte	2	2	
Intermitente y muy fuerte	5	5	
G. Tension mental			
Género	Hombre	Mujer	Total
Proceso algo complejo	1	1	1
Proceso complejo	4	4	
H. Monotomia mental			
Género	Hombre	Mujer	Total
Trabajo algo monotomo	0	0	0
Trabajo bastante monotomo	1	1	
I. Monotomia fisica			
Género	Hombre	Mujer	Total
Trabajo algo aburrido	0	0	0
Trabajo aburrido	2	1	
TOTAL DE SUPLEMENTOS EN EL AREA SERVICIOS			26

ANEXO 16. ESTUDIO DE TIEMPOS INICIAL RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS

Estudio de tiempos-Antes																																						
Operación	DIA 1					DIA 2					DIA 3					...	DIA 44					DIA 45					DIA 46					FV	TO	TN	S	TS		
	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	TI	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	TI	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	TI		SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	TI	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	SERV 5	TI	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4						SERV 5	TI
Evaluación del monoblock	4.36	5.45	4.76	5.32	19.89	4.78	5.35	5.49	6.45	22.07	4.95	5.47	4.82	4.99	20.23	...	5.3	5.67	4.96	4.65	20.58	5.45	5.27	4.74	5.3	5.83	26.59	4.94	5.08	5.37	4.94	4.75	25.08	1.1	5.17	5.687	0.26	71.6562
Reducción de orden de servicio	3.77	4.32	3.85	3.45	15.39	3.56	3.82	4.34	3.52	15.24	3.34	3.75	4.21	3.23	14.53	...	4.11	3.95	4.06	3.44	15.56	3.43	3.77	4.34	3.88	3.72	19.14	4.29	3.25	3.45	3.98	4.22	19.19	1.1	3.81	4.191	0.26	5.28066
Transporte del monoblock al área de lavado	1.89	2.34	2.56	1.94	8.73	2.42	1.56	1.73	2.23	7.94	2.64	2.12	1.74	1.89	8.39	...	1.67	1.9	1.83	2.23	7.63	2.47	1.83	1.46	2.21	2.17	10.14	2.33	1.87	1.96	2.48	2.56	11.20	1.1	2.08	2.288	0.26	2.88288
Subida de monoblock al tanque de lavado	1.45	1.92	2.24	1.67	7.28	1.83	2.28	1.67	1.74	7.52	1.45	2.22	1.56	1.94	7.17	...	1.84	2.34	2.29	1.44	7.91	1.93	2.24	2.55	1.85	2.29	10.86	1.84	2.77	1.99	2.25	1.98	10.83	1.1	1.98	2.178	0.26	2.74428
Bajado de monoblock	1.34	2.23	1.94	1.75	7.26	2.05	1.72	1.88	2.36	8.01	1.83	1.75	2.34	1.89	7.81	...	2.19	1.93	1.35	1.96	7.43	2.55	2.08	1.98	2.23	1.89	10.73	2.32	2.45	1.85	2.04	2.42	11.08	1.1	2.01	2.211	0.26	2.78586
Bañado de ácido	71.3	72.43	70.45	70.24	284.42	70.55	71.22	70.45	71.33	283.55	70.09	71.74	72.42	70.02	284.27	...	72.85	70.22	71.38	70.72	285.17	70.38	72.88	73.55	73.94	71.92	362.67	71.81	70.02	70.99	71.03	70.66	354.51	1.1	71.33	78.46	0.26	98.8634
Retirada de monoblock del tanque	2.42	1.94	2.74	2.08	9.18	1.79	1.84	2.28	1.93	7.84	2.55	1.87	2.16	1.82	8.40	...	2.74	2.19	1.83	1.57	8.33	1.8	1.93	2.44	2.08	1.88	10.13	1.76	2.83	1.88	2.21	2.24	10.92	1.1	2.11	2.321	0.26	2.92446
Traslado a zona de lavado	0.96	1.35	1.84	0.89	5.04	0.83	1.34	1.18	0.79	4.14	0.5	1.38	1.06	0.85	3.79	...	1.74	0.65	0.82	1.62	4.83	0.92	1.33	1.52	0.74	1.17	5.68	1.45	0.89	1.23	1.23	1.39	6.19	1.1	1.14	1.254	0.26	1.58004
Enjuague del monoblock	3.39	3.23	4.1	3.12	13.84	3.83	3.83	4.12	3.84	15.62	3.93	4.24	3.1	3.34	14.61	...	3.74	4.24	3.85	4.29	16.12	3.2	3.84	4.29	3.41	3.78	18.52	3.82	2.73	4.2	3.67	3.51	17.93	1.1	3.72	4.092	0.26	5.15592
Espera de carreta para traslado	5.38	6.28	5.29	5.03	21.98	6.25	5.29	5.83	6.59	23.96	6.39	5.85	6.83	6.21	25.28	...	5.83	5.39	6.05	5.4	22.67	6.45	5.86	6.24	6.06	5.97	30.58	6.44	5.88	6.74	5.79	6.93	25.90	1.1	6.01	6.611	0.26	8.32986
Traslado de monoblock a de pintado y secado.	1.74	0.84	1.2	0.95	4.73	1.47	1.94	0.83	0.96	5.20	0.76	0.85	1.4	1.18	4.19	...	1.84	0.96	1.74	0.87	5.41	0.94	1.24	1.05	1.17	0.97	5.37	0.86	1.21	1.18	0.95	0.98	5.18	1.1	1.16	1.276	0.26	1.60776
Secado de monoblock con aire	4.62	3.85	4.92	3.82	17.21	3.98	4.74	4.82	4.38	17.92	3.69	4.92	4.49	4.37	17.47	...	4.82	3.74	3.96	4.05	16.57	4.34	3.59	4.29	3.78	3.98	19.98	3.95	4.25	4.49	3.82	3.91	20.42	1.1	4.21	4.631	0.26	5.83506
Espera de pintura	1.94	2.74	1.75	1.91	8.34	2.64	2.7	1.92	2.43	9.69	2.84	1.84	2.53	1.92	9.13	...	2.75	1.85	1.99	2.28	8.87	1.85	2.45	2.04	1.95	2.63	10.92	2.21	1.95	2.45	2.08	1.72	10.41	1.1	2.21	2.431	0.26	3.06306
Pintado de monoblock	4.93	4.27	3.92	5.23	18.35	5.1	4.49	4.72	4.91	19.22	5.24	5.82	4.73	4.86	20.65	...	4.72	5.24	5.11	4.85	19.92	5.39	4.89	5.21	5.08	4.9	25.47	4.83	5.82	5.38	5.66	5.26	26.95	1.1	5.02	5.522	0.26	6.95772
Espera de secado	12.84	11.27	12.52	11.91	48.54	12.38	12.74	12.92	11.75	49.79	12.35	11.45	12.94	13.2	49.94	...	12.73	11.93	12.56	11.8	49.02	12.65	12.84	11.84	12.94	11.79	62.06	11.84	12.91	11.56	12.95	12.89	62.15	1.1	12.37	13.61	0.26	17.1448
Transporte de monoblock al área de rectificado	0.74	0.92	1.29	0.83	3.78	0.94	1.75	1.05	0.62	4.36	1.32	0.82	1.2	0.97	4.31	...	1.59	1.27	0.84	1.4	5.10	0.74	0.92	1.34	1.29	0.79	5.08	1.04	0.88	0.83	1.17	0.73	4.65	1.1	1.05	1.155	0.26	1.4553
Espera en área de rectificado	41.84	40.28	41.64	39.63	163.39	41.02	42.73	39.48	43.01	166.24	42.3	41.84	40.59	39.94	164.67	...	43.83	42.62	39.76	40.4	166.61	41.87	40.65	42.87	42.48	40.22	208.09	43.92	41.74	40.71	39.73	40.58	206.68	1.1	41.37	45.51	0.26	57.3388
Subida de monoblock a máquina de rectificación.	2.54	1.89	2.3	2.69	9.42	2.84	2.37	2.12	1.94	9.27	1.78	2.52	2.75	2.05	9.10	...	2.49	1.75	2.78	1.97	8.99	2.47	2.28	1.93	1.79	2.07	10.54	2.29	1.98	2.22	1.89	2.75	11.13	1.1	2.25	2.475	0.26	3.1185
Colocar en máquina de rectificación	1.59	1.96	0.89	1.3	5.74	0.73	0.65	1.74	1.65	4.77	0.69	1.28	1.84	1.33	5.14	...	1.73	0.81	0.83	1.7	5.07	0.83	1.16	1.74	0.7	1.19	5.62	0.95	1.17	1.84	0.93	0.74	5.63	1.1	1.23	1.353	0.26	1.70478
Ajuste de monoblock con máquina de rectificado	2.63	2.17	1.85	2.64	9.29	2.49	1.94	2.28	2.01	8.72	1.74	1.92	2.38	2.28	8.32	...	1.83	2.73	1.93	2.67	9.16	2.49	2.04	1.97	2.07	1.99	10.56	2.84	2.37	1.94	2.84	1.67	11.66	1.1	2.22	2.442	0.26	3.07692
Comprobación del ajuste	0.84	1.2	1.42	0.93	3.46	0.83	1.28	1.48	1.36	4.95	1.64	0.63	1.35	1.52	5.14	...	1.74	0.84	1.62	1.89	6.09	0.98	0.89	1.23	1.58	0.84	5.52	0.85	1.22	1.04	0.74	0.81	4.66	1.1	1.19	1.309	0.26	1.64934
Centrado de cilindro	2.42	1.29	1.89	2.58	8.18	2.49	1.94	2.48	1.72	8.63	2.47	1.83	1.92	2.45	8.67	...	2.73	2.45	1.68	2.83	9.69	2.32	1.89	2.03	1.94	2.83	11.01	2.63	2.21	1.78	2.74	1.75	8.90	1.1	2.2	2.42	0.26	3.0492
Comprobación del centrado	2.08	3.04	1.96	2.73	9.81	3.28	2.84	3.75	2.91	9.03	3.34	3.58	2.98	3.83	13.73	...	3.93	2.87	3.95	3.51	14.26	3.46	2.85	2.99	3.28	2.96	15.54	2.75	3.22	2.94	2.88	2.98	14.77	1.1	3.09	3.399	0.26	4.28274
Rectificado de monoblock	41.84	39.73	41.2	40.13	162.90	42.63	40.62	43.52	40.24	167.01	42.73	41.58	41.94	40.52	166.77	...	39.57	40.72	42.82	41.75	164.86	40.74	42.84	41.73	42.75	40.33	208.39	41.92	40.34	42.74	39.74	41.73	206.47	1.1	41.4	45.54	0.26	57.3804
Inspección del rectificado	3.48	2.72	2.4	3.19	11.79	2.46	3.62	3.26	2.95	12.29	3.38	2.64	3.17	2.95	12.14	...	3.85	2.99	3.25	3.06	13.15	3.35	2.92	2.89	3.02	2.79	14.97	3.42	2.77	2.93	3.02	2.69	14.83	1.1	3.05	3.355	0.26	4.2273
Aloje de monoblock con máquina de rectificado	2.64	1.84	1.96	2.74	9.18	2.45	2.38	1.85	2.28	8.96	2.76	2.18	1.96	2.39	9.29	...	2.64	2.1	2.19	1.97	8.90	1.98	2.25	2.58	2.94	1.84	11.59	1.94	2.04	2.19	2.44	2.47	11.08	1.1	2.27	2.497	0.26	3.14622
Bajado de monoblock de máquina rectificadora	2.58	2.75	1.85	2.69	9.87	2.82	2.57	2.91	2.3	10.60	2.58	2.84	2.05	1.98	9.45	...	2.45	2.64	1.83	1.75	8.67	2.23	2.44	1.98	1.67	1.88	10.20	1.84	2.54	1.98	2.28	2.24	10.88	1.1	2.3	2.53	0.26	3.1878
Espera para zona de pulido	2.95	1.74	2.47	1.73	8.89	2.71	2.11	1.98	2.91	9.71	2.28	2.45	1.96	2.49	9.18	...	2.85	2.48	2.96	2.42	10.71	1.97	2.23	2.84	1.79	2.34	11.17	2.04	1.99	2.31	2.45	1.98	10.77	1.1	2.32	2.552	0.26	3.21552
Traslado a zona de pulido	1.41	1.39	0.97	1.87	5.64	0.93	1.34	1.93	1.37	5.57	0.92	1.23	1.47	1.74	5.36	...	0.94	0.88	1.55	1.34	4.71	1.32	0.84	0.92	1.24	1.54	5.86	0.74	0.83	1.12	0.77	1.45	4.91	1.1	1.23	1.353	0.26	1.70478
Subida a máquina de pulido	1.89	1.75	2.28	2.04	7.96	1.84	1.93	2.25	2.58	8.60	1.88	1.97	2.3	2.19	8.34	...	2.3	2.05	1.94	1.88	8.17	2.22	1.84	2.31	1.45	1.88	9.70	2.14	1.78	1.66	1.84	1.91	9.33	1.1	2	2.2	0.26	2.772
Ajuste de monoblock a máquina	1.98	2.06	2.4	2.36	8.80	1.95	2.04	2.38	2.22	8.59	2.2	1.87	1.94	2.25	8.26	...	2.46	2.33	2.13	1.92	8.84	2.11	2.13	1.78	1.95	2.14	10.11	2.44	1.89	2.34	2.98	1.87	11.52	1.1	2.16	2.376	0.26	2.99376
Pulido de cilindros	20.34	22.36	19.93	21.72	84.35	22.27	20.16	21.04	20.74	84.21	19.48	20.93	21.64	22.02	84.07	...	20.94	21.48	20.75	21.49	84.66	21.89	20.45	19.84	21.93	22.23	106.34	22.94	21.04	20.12	21.17	22.47	107.74	1.1	21.21	23.33	0.26	29.3971
Inspección del trabajo realizado	3.89	3.2	3.95	4.25	15.29	4.28	4.83	4.58	3.87	17.56	3.67	4.62																										

ANEXO 17. ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD INICIAL

FORMATO DE MEDICIÓN EFICIENCIA Y EFICACIA							
EMPRESA		Rectificaciones Henry Abel					
INDICADOR: Eficiencia		$\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}}$		INDICADOR: Eficacia		$\frac{\text{Servicios realizados}}{\text{Servicios programados}}$	
Día	Tiempo Util	Tiempo Total	Eficiencia	Servicios Realizados	Servicios Programados	Eficacia	Productividad
1	18.07	42	43.02%	4	7	57.14%	24.59%
2	18.44	42	43.90%	4	6	66.67%	29.27%
3	18.4	42	43.81%	4	6	66.67%	29.21%
4	24.2	42	57.62%	5	7	71.43%	41.16%
5	23.8	42	56.67%	5	6	83.33%	47.22%
6	23.15	42	55.12%	5	7	71.43%	39.37%
7	23.84	42	56.76%	5	7	71.43%	40.54%
8	23.88	42	56.86%	5	7	71.43%	40.61%
9	18.5	42	44.05%	4	7	57.14%	25.17%
10	24.2	42	57.62%	5	8	62.50%	36.01%
11	18.42	42	43.86%	4	7	57.14%	25.06%
12	19.1	42	45.48%	4	7	57.14%	25.99%
13	18.78	42	44.71%	4	8	50.00%	22.36%
14	18.4	42	43.81%	4	7	57.14%	25.03%
15	19.3	42	45.95%	4	7	57.14%	26.26%
16	24.53	42	58.40%	5	7	71.43%	41.72%
17	23.5	42	55.95%	5	7	71.43%	39.97%
18	24.27	42	57.79%	5	6	83.33%	48.15%
19	18.73	42	44.60%	4	7	57.14%	25.48%
20	24.83	42	59.12%	5	7	71.43%	42.23%
21	19.26	42	45.86%	4	6	66.67%	30.57%
22	18.35	42	43.69%	4	8	50.00%	21.85%
23	25.1	42	59.76%	5	7	71.43%	42.69%
24	24.97	42	59.45%	5	8	62.50%	37.16%
25	25.23	42	60.07%	5	7	71.43%	42.91%
26	24.89	42	59.26%	5	7	71.43%	42.33%
27	24.53	42	58.40%	5	7	71.43%	41.72%
28	23.37	42	55.64%	5	8	62.50%	34.78%
29	24.34	42	57.95%	5	7	71.43%	41.39%
30	24.83	42	59.12%	5	7	71.43%	42.23%
31	24.26	42	57.76%	5	8	62.50%	36.10%
32	19.64	42	46.76%	4	7	57.14%	26.72%
33	18.86	42	44.90%	4	8	50.00%	22.45%
34	19.65	42	46.79%	4	6	66.67%	31.19%
35	24.95	42	59.40%	5	7	71.43%	42.43%
36	24.75	42	58.93%	5	7	71.43%	42.09%
37	24.34	42	57.95%	5	6	83.33%	48.29%
38	19.64	42	46.76%	4	7	57.14%	26.72%
39	24.75	42	58.93%	5	6	83.33%	49.11%
40	24.96	42	59.43%	5	7	71.43%	42.45%
41	24.6	42	58.57%	5	8	62.50%	36.61%
42	24.35	42	57.98%	5	7	71.43%	41.41%
43	23.54	42	56.05%	5	7	71.43%	40.03%
44	18.52	42	44.10%	4	6	66.67%	29.40%
45	23	42	54.76%	5	7	71.43%	39.12%
46	22.74	42	54.14%	5	7	71.43%	38.67%
46 Días	Promedio		52.99%	Promedio		66.78%	35.78%

ANEXO 18. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Rectificaciones HA	2019																							
	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Analizar situacion actual de la empresa.																								
Recoleccion de datos.																								
Desarrollo de plan de accion																								
Seguimiento de aplicaci3n																								
Analisis de datos																								
Comparacion pre-post test																								
Resultados																								
Conclusiones y Recomendaciones																								

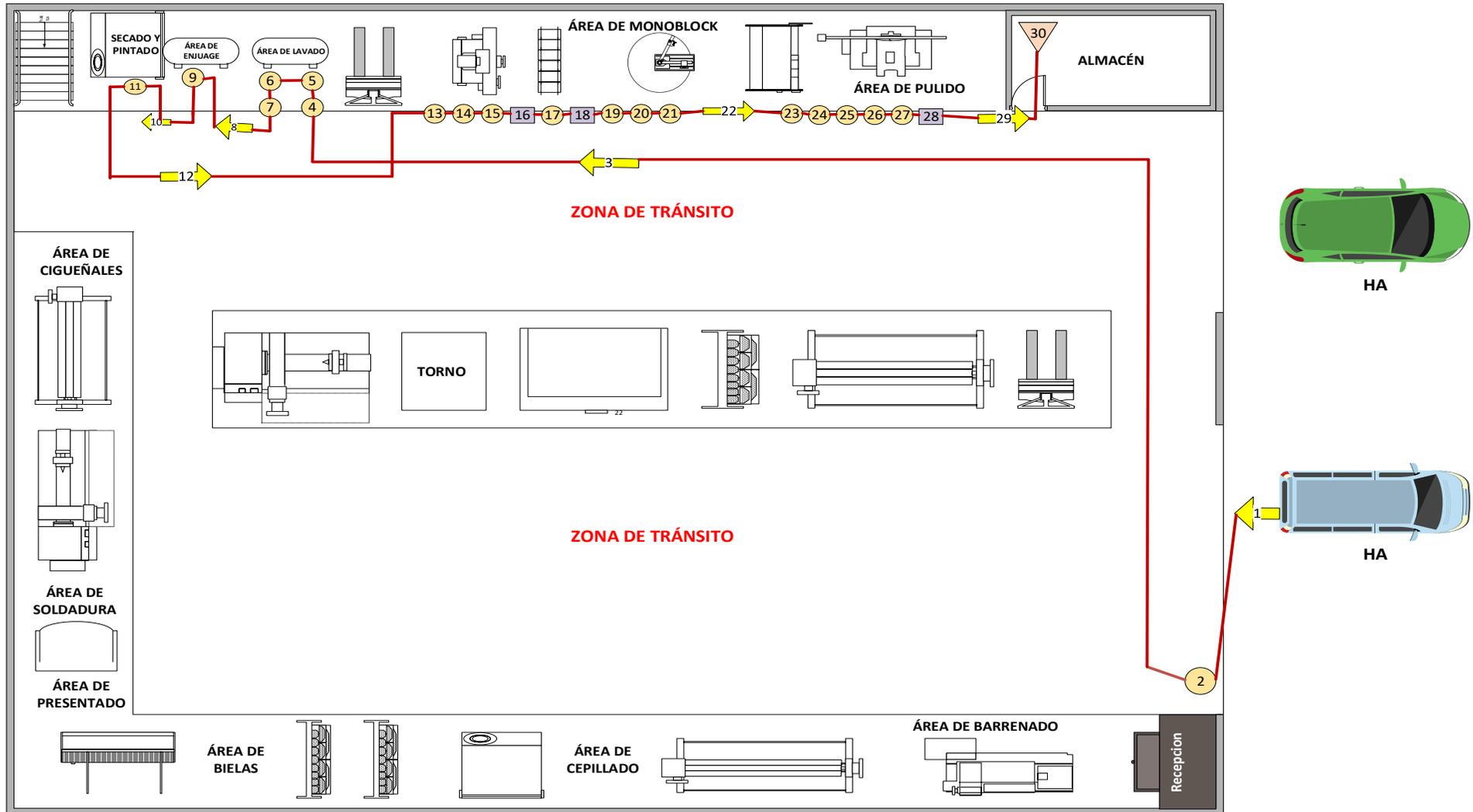
ANEXO 19. TÉCNICA DE INTERROGATORIO ACTIVIDAD DE RECTIFICACIÓN DE MONOBLOCKS

PROPOSITO	LUGAR	SUCESION	PERSONA	MEDIOS
<p>¿Qué se hace? La principal actividad es el lavado y recitado de monoblocks.</p>	<p>¿Dónde se hace? Taller de rectificaci3n Henry Abel.</p>	<p>¿Cuándo se hace? Cuando la orden de servicio entra, de acuerdo al pedido del cliente.</p>	<p>¿Quién lo hace? Operarios del area de rectificaci3n de monoblock</p>	<p>¿Cómo se hace? Se realiza una breve evaluaci3n de monoblock y se realiza la actividad de lavado y recitado.</p>
<p>¿Por qué se hace? Porque el monoblock vuelve a ser reparado de acuerdo al requerimiento del cliente.</p>	<p>¿Por qué se hace allí? Porque allí se encuentran maquinas especializadas que realizan el recitado.</p>	<p>¿Por qué se hace en ese momento? Porque el cliente lo pide.</p>	<p>¿Por qué lo hace esa persona? Porque cuenta con los conocimientos y esta capacitado para realizar el proceso.</p>	<p>¿Por qué se hace de ese modo? Porque esa es la unica forma de recitar un monoblock.</p>
<p>¿Qué otra cosa a podr3a hacerse? Eliminar las demoras y disminuir los traslados en el proceso de rectificaci3n.</p>	<p>¿En qué otro lugar podr3a hacerse? En ningun otro lugar.</p>	<p>¿Cuándo podr3a hacerse? En funci3n a la demanda del cliente.</p>	<p>¿Qué otra persona podr3a hacerlo? Solo lo pueden realizar operadores capacitados.</p>	<p>¿De qué otro modo podr3a hacerse? Solo se puede realizar de acuerdo a requerimiento del cliente.</p>
<p>¿Qué deber3a hacerse? Eliminar tiempos innecesarios en demoras e inspecciones, incluyendo el mal manejo de carretas en traslado de monoblock en el recitado y pulido, adem3s tener el stock de pintura y materiales para acelerar el trabajo.</p>	<p>¿Dónde deber3a hacerse? En el el area de recitado de monoblocks.</p>	<p>¿Cuándo deber3a hacerse? Al momento de tener la orden de servicio y/o pedido programado.</p>	<p>¿Quién lo deber3a hacer? El personal capacitado.</p>	<p>¿De qué otro modo deber3a hacerse? No puede realizar de otro modo distinto.</p>

ANEXO 20. PLAN DE ACCIÓN

Plan de acción			
Causas	Objetivo	Solucion	Recursos
*Estudio de tiempos no definidos.	*Establecer tiempos de trabajo. *Eliminar tiempos muertos	*Toma de tiempos *Coordinacion con supervisor de área para el analisis de tiempos en las actividades.	*Cronometro *Formato *Tablero
*Metodos inadecuados de trabajo	*Mejorar metodos de trabajos. *Eliminar actividades innecesarias	*Coordinacion con supervisor de área para el analisis de metodo de trabajo. *Cursograma analítico. *Implementacion de cuadros de programacion de los servicios a ejecutarse.	*Formatos *Tablero
*Espacio de trabajo reducido.	*Reubicacion de equipos y materiales que se utilizan.	*Desechar lo que no se utiliza. *Ordenar los ambientes de trabajo.	*RR.HH *Efectivo
*Cantidad insuficiente de materiales de trabajo.	*Tener la cantidad suficiente de equipos y herramientas en buen estado.	*Adquisicion de nuevos equipos y herramientas.	*Efectivo
*Ausencia de maquinas de apoyo para trasladar motores.	*Tener la cantidad suficiente de maquinas de apoyo.	*Incorporar carrito manual (rodante).	*Efectivo
*Anaquel de suministros no se encuentra al alcance de operarios.	*Tener los elementos de trabajo cerca y ordenados.	*Reubicacion de anaquel de herramientas ordenado y rotulado.	*Efectivo
*Existencia de elementos que impiden el paso fluido de operarios.	*Tener los pasillos de trabajo libres y sin obstaculos.	*Determinacion de area especifica para almacén.	*Efectivo

ANEXO 21. DIAGRAMA RECORRIDO FINAL



ANEXO 22. CURSOGRAMA ANALÍTICO FINAL

Cursograma analítico - Rectificación de monoblock									
Diagrama Numero: 2	Resumen								
	Actividad	Final	Anterior						
Método: Propuesto	Operación	19	20						
	Transporte	7	7						
Lugar: Rectificaciones Henryr Abel	Espera	0	7						
	Inspección	3	5						
	Almacenamiento	1	1						
Fecha: 18/1019	Distancia (m)	35	63						
	Tiempo	210.5	265.5						
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
				○	□	D	⇨	▽	
Paso 1: Ingreso del monoblock al área de trabajo.	1		3						
Paso 2: Evaluación del monoblock y redaccion servicio.	1	5							
Paso 3: Transporte del monoblock al área de lavado	1	2	10						
Paso 4: Subida de monoblock al tanque de lavado	1	2							
Paso 5: Bajado de monoblock	1	1							
Paso 6: Bañado de acido	1	70							
Paso 7: Retirada de monoblock del tanque	1	2							
Paso 8: Traslado a zona de lavado	1	1	6						
Paso 9: Enjuague del monoblock	1	3.5							
Paso 10: Traslado de monoblock a de pintado y secado.	1	1	4						
Paso 11: Pintado de monoblock	1	5							
Paso 12: Transporte de monoblock al área de rectificado	1	1	4						
Paso 13: Subida de monoblock a máquina de rectificación.	1	2							
Paso 14: Colocar en máquina de rectificación	1	1							
Paso 15: Ajuste de monoblock con máquina de rectificado	1	2							
Paso 16: Comprobación del ajuste	1	1							
Paso 17: Centrado de cilindro	1	2							
Paso 18: Comprobación del centrado	1	3							
Paso 19: Rectificado de monoblock	1	60							Ingresa refrigerante
Paso 20: Afloje de monoblock con máquina de rectificado	1	2							
Paso 21: Bajado de monoblock de maquina rectificadora	1	2							
Paso 22: Traslado a zona de pulido	1	1	2						
Paso 23: Subida a máquina de pulido	1	2							
Paso 24: Ajuste de monoblock a maquina	1	2							
Paso 25: Pulido de cilindros	1	25							Ingresa refrigerante
Paso 26: Afloje de monoblock con máquina de pulido	1	2							
Paso 27: Bajado de monoblock	1	2							
Paso 28: Inspección final	1	3							
Paso 29: Traslado a almacén	1	3	6						
Paso 30: Deposito de almacén	1	2							
Total	30	210.5	35						

ANEXO 23. ACTIVIDADES MEJORADAS EN EL RECTIFICADO DE MONOBLOCK

Simbolo	Tiempo Inicial	Tiempo Final	Analisis antes de la mejora	Analisis despues de la mejora
	70	70	La actividad se realizaba sin tener un tiempo controlado.	Se estandarizo el tiempo maximo en 70 minutos.
	6	Se elimino actividad	Espera de carreta para traslado, se tenia que esperar que la carreta este desocupada.	Se elimino esta demora ya que se cuenta con dos carretas, una nueva y otra fue arregrada.
	4	Se elimino actividad	El moblocks es secado con aire comprimido.	Se elimina esta operación y el secado se realiza con waype para eliminar toda el agua del enjuagado.
	2	Se elimino actividad	Espera de pintura.	Se elimina esta demora y se compra pintura preparada.
	12	Se elimino actividad	Espera de secado.	Se elimina esta demora porque la pintura preparada seca al instante.
	40	Se elimino actividad	Espera por turno de rectificado.	Se realiza una capacitacion al operario y se dedica solo a los trabajos en esta maquina y se elimina esta espera.
	40	60	La operacion se realizaba sin tener un tiempo controlado.	Se estandarizo el tiempo maximo en 60 minutos para tener un mantenimiento de mejor calidad.
	3	Se elimino actividad	Se realiza inspeccion luego del rectificado de monoblock.	Se elimina esta inspeccion porque solo se planteo que la inspeccion se realizara solo cuando la tarea haya finalizado.
	2	Se elimino actividad	Espera para que el monoblock sea trasladado a zona de pulido.	Se elimina esta espera porque ya se tiene una carreta la cual fue arregalada porque se encontraba en mal estado.
	20	25	La operacion se realizaba sin tener un tiempo controlado.	Se estandarizo el tiempo maximo en 15 minutos.
	4	Se elimino actividad	Se verifica cilindro del monoblock para determinar la calidad del trabajo.	Se elimina esta inspeccion porque solo se planteo que la inspeccion se realizara solo cuando la tarea haya finalizado.
	2	Se elimino actividad	Espera de carreta para traslado.	Se elimina esta espera porque ya se tiene una carreta especifica para esta operación.

ANEXO 24. MEJORA DE MÁQUINA PULIDO Y RECTIFICADO

Mejoras maquina de pulido y rectificado - Rectificacion de monoblock		
Empresa: Rectificaciones Henry Abel		Fecha: 08/10/19
Actividad	Inicio	Mejora
Fijacion de monoblock con maquinas	Las maquinas de rectificado y pulido tienen pernos estos son ajustados con el monoblock, la rosca se encuentra desgastado y sin anillos lo cual dificulta una rapida fijacion.	Los agujeros del perno fueron soldados y se hizo una nueva rosca, ademas de ello se compro nuevos pernos y tuercas para una rapida fijacion.
Regular velocidad del pulidor en cilindro	Se presenta desgaste en los dientes del pulidor, se presenta por momentos paradas lo cual no ayuda a ajustar con rapidez, ademas de ello no es visible la numeracion para regular la maquina.	Se desarmo para arreglar dientes y limpiar el eje dentado, profundizar dientes para un mejor agarre con corona de maquina, tambien se limpio la regla y se realizo una nueva numeracion para que sean visibles.
Parada de maquina y medicion de cilindro con micrometro.	Se realiza la operación parando la maquina y medir cilindro con micrometro.	Se realiza la medida con alesometro nuevo y se elimina operación.
Maquina puesta en marcha.	Se dificulta operación ya que la bomba de lubricacion de petroleo no funciona.	Se realizo la reparacion de la bomba de lubricacion, este petroleo ingresa al cilindro y acelera el proceso.
Retirada de maquinas y termino de operación.	Se retira el pulidor de la maquina pero se traba con los pines de seguridad y el proceso es dificultoso.	Se extrae los pines desgastados y se compra unos nuevos para acelerar la operación y eliminar tiempo improductivo.

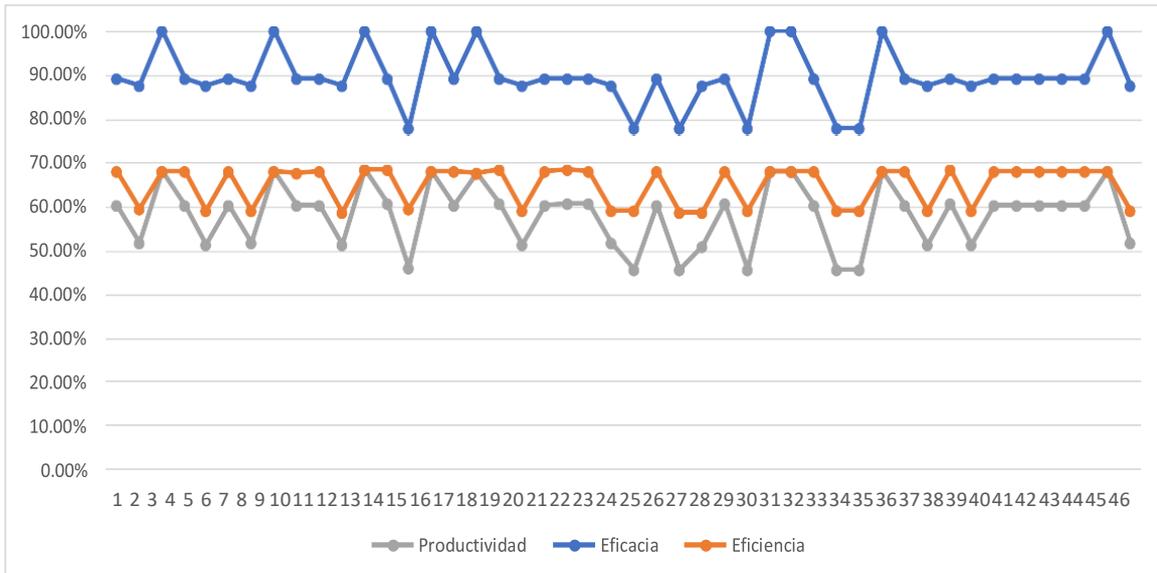
ANEXO 25. ESTUDIO DE TIEMPOS-FINAL

Estudio de tiempos- Antes																																								
Operación	DIA 1								DIA 2								...	DIA 45								DIA 46								FV	TO	TV	S	TS		
	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	SERV 5	SERV 6	SERV 7	SERV 8	TT	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	SERV 5	SERV 6	SERV 7	TT	...	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	SERV 5	SERV 6	SERV 7	SERV 8	TT	SERV 1	SERV 2	SERV 3	SERV 4	SERV 5	SERV 6						SERV 7	TT
Evaluación del monoblock y redacción servicio	5.23	5.34	5.2	4.96	5.44	4.66	5.88	6.85	43.56	4.84	4.56	4.25	4.93	5.23	5.03	5.27	34.11	...	5.24	5.04	4.87	5.09	5.17	4.98	5.23	4.88	40.50	4.94	5.12	5.21	5.04	4.98	5.09	5.14	35.52	1.1	5.12	5.64	0.26	7.100
Transporte del monoblock al área de lavado	2.33	2.09	2.11	2.04	1.98	2.23	2.25	1.94	16.97	2.13	2.94	2.27	2.04	2.18	2.16	2.39	16.11	...	1.97	2.19	2.31	1.99	2.05	2.18	1.77	2.26	16.72	2.27	1.92	2.08	1.88	2.16	2.05	1.95	14.31	1.1	2.14	2.35	0.26	2.962
Sitida de monoblock al tanque de lavado	2.13	2.24	1.89	2.14	2.42	2.19	2.2	1.98	17.19	2.15	2.03	1.83	1.92	2.18	1.79	2.01	13.91	...	2.19	2.26	2.12	2.03	1.89	2.41	2.21	2.16	17.27	2.21	2.06	2.31	2.18	2.03	1.94	1.88	14.61	1.1	2.10	2.31	0.26	2.910
Bajado de monoblock	1.45	1.24	1.88	1.53	1.85	2.04	1.94	1.78	13.71	1.03	1.24	1.36	1.93	0.82	0.97	1.16	8.51	...	1.17	0.89	0.92	1.15	1.21	0.97	1.19	1.06	8.56	0.83	1.14	1.07	0.91	1.21	1.17	0.87	7.20	1.1	1.27	1.39	0.26	1.755
Enlizado de acido	70.34	70.45	70.83	70.03	70.22	70.39	70.05	70.35	562.66	70.83	70.46	70.24	70.15	70.36	70.25	70.18	492.47	...	70.35	70.84	70.62	70.25	70.47	70.82	70.72	71.03	565.10	70.54	70.32	70.33	70.15	70.38	70.54	70.74	493.00	1.1	70.44	77.49	0.26	97.631
Retirada de monoblock del tanque	2.53	2.34	1.85	2.45	2.85	2.25	2.15	2.08	18.50	2.29	1.94	2.49	2.03	1.94	1.8	2.18	14.67	...	2.19	2.26	1.95	1.99	2.23	2.17	1.91	2.04	16.74	2.14	2.07	1.97	1.88	2.19	1.95	1.99	14.19	1.1	2.14	2.35	0.26	2.961
Traslado a zona de lavado	1.24	1.34	1.32	1.36	1.95	1.64	1.35	0.94	11.14	1.38	1.29	0.92	1.22	1.33	0.95	1.17	8.26	...	1.27	1.15	1.11	1.29	1.25	0.87	1.13	0.74	8.81	1.16	0.87	1.03	1.19	0.88	1.24	1.04	7.41	1.1	1.19	1.31	0.26	1.646
Enjuague del monoblock	3.43	3.52	4.13	3.83	3.25	4.92	3.05	3.92	30.05	3.53	3.85	3.77	4.29	3.89	4.02	4.11	27.46	...	3.25	3.85	3.74	3.93	3.63	4.04	3.27	3.7	29.41	3.45	3.26	3.73	3.88	3.94	3.51	3.34	25.11	1.1	3.73	4.11	0.26	5.176
Traslado de monoblock a de parado y secado	1.29	1.43	1.18	1.34	1.17	1.28	1.32	1.04	10.05	1.12	1.18	1.24	0.95	1.31	1.15	0.99	7.94	...	0.84	1.03	1.32	1.16	0.94	0.88	1.35	1.29	8.81	0.89	1.24	1.18	1.05	0.84	1.02	0.91	7.13	1.1	1.13	1.24	0.26	1.568
Parado de monoblock	5.24	4.98	5.14	5.39	4.89	5.2	4.99	5.23	41.06	4.85	5.28	4.27	5.26	5.11	4.78	5.34	34.89	...	5.25	5.75	4.97	5.34	5.22	5.74	5.62	5.44	43.33	5.25	5.16	5.38	5.41	5.29	5.56	5.27	37.32	1.1	5.22	5.74	0.26	7.235
Transporte de monoblock al área de rectificación	0.78	0.73	0.88	1.38	0.86	1.16	1.38	0.89	8.06	0.88	0.84	1.16	1.12	0.83	1.05	1.36	7.24	...	1.03	1.17	0.94	0.88	1.24	1.11	1.07	0.85	8.29	1.04	1.18	1.13	1.09	0.97	0.79	0.91	7.11	1.1	1.02	1.13	0.26	1.418
Sitida de monoblock a máquina de rectificación	2.34	2.04	1.94	2.29	1.89	2.32	2.14	2.15	17.11	2.15	2.04	2.29	1.87	2.52	1.68	1.95	14.50	...	2.02	1.91	2.33	1.96	2.37	2.19	1.92	1.75	16.45	2.15	1.92	1.98	2.04	2.18	1.99	2.21	14.47	1.1	2.08	2.29	0.26	2.889
Colocar en máquina de rectificación	1.35	1.19	0.98	1.03	1.25	0.85	1.35	1.22	9.22	0.83	0.94	1.13	1.19	0.89	0.92	1.15	7.05	...	0.92	1.05	1.25	0.77	0.74	1.02	0.82	1.15	7.72	1.23	1.09	1.18	0.92	0.83	0.72	0.93	6.90	1.1	1.03	1.13	0.26	1.427
Ajuste de monoblock con máquina de rectificación	2.45	2.04	1.99	2.24	2.19	2.31	2.29	2.04	17.55	2.25	2.16	2.19	1.94	1.91	2.56	2.06	15.07	...	2.35	2.63	2.48	1.94	2.78	2.43	2.06	2.18	18.85	2.25	2.17	2.05	2.28	1.99	2.21	2.02	14.97	1.1	2.21	2.44	0.26	3.070
Comprobación del ajuste	0.77	1.13	2.14	1.94	1.35	1.19	0.94	1.53	10.99	1.2	1.24	1.04	1.35	1.5	1.94	1.55	9.82	...	1.94	1.75	1.63	0.97	1.26	1.35	1.81	1.47	12.18	1.75	1.95	1.84	1.78	1.91	1.41	1.63	12.27	1.1	1.51	1.66	0.26	2.091
Centrado de cilindro	1.94	1.25	2.04	1.79	1.68	2.02	1.35	1.43	13.50	2.28	2.18	1.94	2.25	2.09	1.99	2.09	14.82	...	2.15	2.35	2.34	2.04	2.15	2.37	2.36	1.84	17.60	2.14	2.07	2.39	2.19	2.05	2.28	2.02	15.14	1.1	2.04	2.24	0.26	2.821
Comprobación del centrado	2.89	3.03	3.15	2.84	2.42	3.14	2.78	2.74	22.99	3.28	2.94	2.75	3.42	3.35	3.05	2.88	21.67	...	3.23	3.15	3.26	3.02	2.97	2.89	3.32	2.87	24.71	3.21	2.98	3.17	3.39	2.88	2.94	3.34	21.91	1.1	3.04	3.35	0.26	4.217
Rectificado de monoblock	60.35	60.21	60.42	60.26	60.14	60.24	61.1	60.82	483.54	60.78	60.73	60.02	60.84	60.55	60.82	60.55	424.29	...	60.73	60.26	60.17	60.02	60.83	60.52	60.48	60.92	483.93	60.09	60.83	60.26	60.49	60.82	60.16	60.72	423.37	1.1	60.50	66.55	0.26	83.859
Afioje de monoblock con máquina de rectificación	2.14	1.95	2.21	1.84	1.94	1.83	1.74	1.59	15.24	2.19	1.62	2.53	1.77	2.44	2.18	1.83	14.56	...	2.15	1.94	2.04	2.25	1.79	2.39	2.06	1.89	16.51	2.16	2.24	2.01	1.69	1.88	2.09	2.19	14.26	1.1	2.02	2.22	0.26	2.798
Bajado de monoblock de máquina de rectificación	2.13	2.42	1.84	1.45	2.25	2.19	1.97	1.94	16.19	1.84	1.68	2.05	2.18	1.74	2.15	1.79	13.43	...	1.88	1.94	2.25	2.42	1.99	2.01	2.43	2.32	17.24	2.01	1.99	1.79	2.15	2.32	1.84	2.05	14.15	1.1	2.03	2.24	0.26	2.819
Traslado a zona de pulido	0.94	0.89	1.14	1.2	1.08	0.84	0.81	1.05	7.95	0.84	0.95	1.03	1.15	0.85	0.99	1.18	6.99	...	0.84	1.04	0.74	0.63	0.86	1.18	1.21	0.76	7.26	0.83	0.91	1.13	1.18	1.48	1.22	0.97	7.72	1.1	1.00	1.10	0.26	1.382
Sitida a máquina de pulido	1.75	1.84	2.03	1.79	1.94	1.89	2.01	1.74	14.99	2.24	2.02	1.8	1.95	2.19	1.88	1.92	14.00	...	1.95	2.04	1.83	2.21	1.88	1.93	2.06	2.03	15.93	2.25	2.03	1.95	1.99	2.15	1.94	2.24	14.55	1.1	1.98	2.18	0.26	2.748
Ajuste de monoblock a máquina	1.79	1.94	2.19	2.1	2.18	2.01	1.84	2.28	16.33	2.38	2.06	1.95	2.85	2.48	2.3	1.99	16.01	...	2.21	1.94	2.17	2.25	2.42	1.94	1.89	1.92	16.74	1.94	2.11	1.79	2.23	2.04	1.89	2.15	14.15	1.1	2.11	2.32	0.26	2.921
Pulido de cilindros	25.15	25.18	25.85	25.74	25.05	25.49	25.75	25.94	204.15	25.53	25.93	25.25	25.04	25.83	25.94	25.48	179.00	...	25.74	25.28	25.26	25.58	25.87	25.05	25.22	25.35	203.35	25.29	25.05	25.48	25.33	25.42	25.71	25.44	177.72	1.1	25.47	28.02	0.26	35.307
Afioje de monoblock con máquina de pulido	2.24	2.04	2.1	1.94	1.84	2.48	2.12	1.97	16.73	2.25	1.74	2.06	1.92	2.15	2.75	2.33	15.20	...	2.03	1.93	2.25	2.16	2.04	1.94	1.97	2.05	16.37	1.84	1.7	1.94	2.01	2.27	1.83	2.14	13.73	1.1	2.07	2.27	0.26	2.866
Bajado de monoblock	1.94	2.02	2.14	1.94	1.75	2.56	2.23	1.99	16.57	2.01	1.97	2.22	1.89	2.14	2.22	1.84	14.29	...	1.91	2.17	2.1	1.87	1.85	2.25	2.12	1.95	16.22	2.16	2.27	1.94	2.18	1.83	2.17	1.79	14.34	1.1	2.05	2.25	0.26	2.838
Inspección final	3.14	3.25	3.33	2.95	3.18	3.54	2.92	3.14	25.45	3.25	2.84	3.54	2.64	3.44	3.22	2.96	21.89	...	3.14	2.94	3.21	3.27	3.05	3.42	3.23	3.03	25.29	3.45	3.23	3.18	3.31	2.94	3.42	3.05	22.58	1.1	3.17	3.49	0.26	4.399
Traslado a almacén	1.52	1.35	1.25	1.38	1.84	1.84	1.38	1.88	12.44	2.1	1.83	1.79	1.83	1.45	1.84	1.56	12.40	...	1.85	1.82	1.73	1.56	1.49	1.72	1.55	1.53	13.25	1.45	1.74	1.93	1.52	1.39	1.48	1.66	11.17	1.1	1.64	1.81	0.26	2.276
Deposito de almacén	1.94	1.85	1.25	1.57	1.81	1.74	1.84	1.92	13.92	1.79	1.84	1.95	1.77	1.97	1.82	1.73	12.87	...	1.67	1.82	1.73	1.78	1.84	1.56	1.73	1.81	13.94	1.84	1.76	1.69	1.81	1.93	1.65	1.59	12.27	1.1	1.77	1.94	0.26	2.449
	Tiempo Total min.								1707.81	Tiempo Total min.</																														

ANEXO 26. EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD DESPUÉS

FORMATO DE MEDICIÓN EFICIENCIA Y EFICACIA							
EMPRESA		Rectificaciones Henry Abel					
INDICADOR: Eficiencia		$\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}}$		INDICADOR: Eficacia		$\frac{\text{Servicios realizados}}{\text{Servicios programados}}$	
		Tiempo Total	Eficiencia	Servicios Realizados	Servicios Programados	Eficacia	Productividad
Día	Tiempo Util						
1	28.46	42	67.76%	8	9	88.89%	60.23%
2	24.89	42	59.26%	7	8	87.50%	51.85%
3	28.51	42	67.88%	8	8	100.00%	67.88%
4	28.54	42	67.95%	8	9	88.89%	60.40%
5	24.73	42	58.88%	7	8	87.50%	51.52%
6	28.42	42	67.67%	8	9	88.89%	60.15%
7	24.78	42	59.00%	7	8	87.50%	51.63%
8	28.56	42	68.00%	8	8	100.00%	68.00%
9	28.38	42	67.57%	8	9	88.89%	60.06%
10	28.48	42	67.81%	8	9	88.89%	60.28%
11	24.67	42	58.74%	7	8	87.50%	51.40%
12	28.64	42	68.19%	8	8	100.00%	68.19%
13	28.61	42	68.12%	8	9	88.89%	60.55%
14	24.91	42	59.31%	7	9	77.78%	46.13%
15	28.41	42	67.64%	8	8	100.00%	67.64%
16	28.51	42	67.88%	8	9	88.89%	60.34%
17	28.39	42	67.60%	8	8	100.00%	67.60%
18	28.61	42	68.12%	8	9	88.89%	60.55%
19	24.71	42	58.83%	7	8	87.50%	51.48%
20	28.53	42	67.93%	8	9	88.89%	60.38%
21	28.64	42	68.19%	8	9	88.89%	60.61%
22	28.57	42	68.02%	8	9	88.89%	60.47%
23	24.79	42	59.02%	7	8	87.50%	51.65%
24	24.75	42	58.93%	7	9	77.78%	45.83%
25	28.54	42	67.95%	8	9	88.89%	60.40%
26	24.69	42	58.79%	7	9	77.78%	45.72%
27	24.55	42	58.45%	7	8	87.50%	51.15%
28	28.57	42	68.02%	8	9	88.89%	60.47%
29	24.73	42	58.88%	7	9	77.78%	45.80%
30	28.52	42	67.90%	8	8	100.00%	67.90%
31	28.57	42	68.02%	8	8	100.00%	68.02%
32	28.48	42	67.81%	8	9	88.89%	60.28%
33	24.77	42	58.98%	7	9	77.78%	45.87%
34	24.79	42	59.02%	7	9	77.78%	45.91%
35	28.55	42	67.98%	8	8	100.00%	67.98%
36	28.47	42	67.79%	8	9	88.89%	60.25%
37	24.77	42	58.98%	7	8	87.50%	51.60%
38	28.59	42	68.07%	8	9	88.89%	60.51%
39	24.73	42	58.88%	7	8	87.50%	51.52%
40	28.55	42	67.98%	8	9	88.89%	60.42%
41	28.45	42	67.74%	8	9	88.89%	60.21%
42	28.53	42	67.93%	8	9	88.89%	60.38%
43	28.48	42	67.81%	8	9	88.89%	60.28%
44	28.51	42	67.88%	8	9	88.89%	60.34%
45	28.45	42	67.74%	8	8	100.00%	67.74%
46	24.81	42	59.07%	7	8	87.50%	51.69%
46 Días	Promedio		64.78%	Promedio		89.31%	58.03%

ANEXO 27. VARIACIÓN EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD DESPUÉS



ANEXO 28. CARTA DE AUTORIZACIÓN

CARTA DE AUTORIZACION

Lima, jueves 27 de junio 2019

Yo Vargas Porras, Abel Henry identificado con DNI N° 40910568, en mi calidad de representante legal de la empresa Rectificadora Henry Abel S.A.C autorizo a la utilización del nombre de la empresa para el proyecto de investigación elaborado por los estudiantes Ccapcha Ortiz, Alberto Juan con DNI N° 74899851 y Diaz Sánchez, Oreste Cristhofer con DNI N° 47233401, denominado APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÀREA DE RECTIFICACIÒN DE MOTORES, EMPRESA RECTIFICACIONES HA S.A.C, ATE, 2019 de la Universidad Privada César Vallejo.

Atentamente,

RECTIFICACIONES H.A. S.A.C


HENRY ABEL VARGAS PORRAS

GERENTE GENERAL

Henry Abel Vargas Porras

Gerente General

40910568

ANEXO 29. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
---	---	---

Yo CCAPCHA ORTIZ JUAN ALBERTO e DIAZ SANCHEZ CRISTHOFER ORESTE, identificado con DNI N° 74899851 y 47233401, respectivamente, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de rectificación de motores, empresa de Rectificaciones H.A S.A.C. Ate, 2019."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 74899851



 FIRMA

DNI: 47233401

FECHA: 18 de diciembre del 2019.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ANEXO 30. ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Eduardo Julian Villarroel Nuñez, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, sede Ate, revisor (a) de la tesis titulada

"Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de rectificación de motores, empresa de Rectificaciones H.A S.A.C, Ate, 2019.", de los estudiantes Ccapcha Ortiz Juan Alberto e Diaz Sanchez Cristhofer Oreste constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de diciembre de 2019



Firma

Eduardo Julian Villarroel Nuñez

DNI: 07681952

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ANEXO 31. PANTALLAZO DE TURNITIN

feedback studio Ccapcha Juan Tesis Aplicación del estudio del trabajo

Resumen de coincidencias ✕

23 %

1 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante 13 % >

2 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet 6 % >

3 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante <1 % >

4 docplayer.es Fuente de Internet <1 % >

5 repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet <1 % >

6 hdl.handle.net Fuente de Internet <1 % >

7 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante <1 % >

23

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de rectificación de motores, Empresa Rectificaciones H.A.S.A.C. Ate, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR(ES):
Juan Alberto, Ccapcha Ortiz (0000-0002-1757-6802)
Crishofer Oreste, Diaz Sanchez (0000-0003-2665-1461)

Text-only Report | High Resolution | Activado

Página: 1 de 70 | Número de palabras: 12279



ANEXO 32. AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Programa de estudios de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Juan Alberto Ccapcha Ortiz y Cristhofer Oreste Diaz Sanchez

TÍTULO DE LA TESIS:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
ÁREA DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES, EMPRESA DE RECTIFICACIONES H.A S.A.C. ATE, 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 08 diciembre de 2019

NOTA O MENCIÓN: 12

Hernán Gonzalo Almonte Ucañan

