



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN
EL ÁREA DE CORTE DE LA EMPRESA SERVICIOS FLEXIBLES S.A.C,
SAN MARTÍN DE PORRES, 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL**

AUTORA:

OLIVAS PONCE DENISSE LIZETH

ASESOR

MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LINEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERU

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios que me dio la vida, a mis padres que me dieron la razón de existir, a mis hermanos que me apoyaron para seguir adelante, a mi esposo y a mis hijos que me dieron la fuerza y la motivación para ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Universidad Cesar Vallejo por brindarme los conocimientos previos para ser una Ing. Industrial Competitiva en este mundo globalizado, también a la Empresa Servicios Flexibles S.A.C. Por facilitarme la ayuda necesaria para desarrollar mi tesis, agradezco a mi asesor por brindarme su apoyo y sus conocimientos, también agradezco a mi hermano quien me apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Declaración de Autenticidad

Yo, Olivas Ponce Denisse Lizeth con DNI N° 42051994, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la 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, ocultamiento 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 14 de diciembre de 2017

Olivas Ponce Denisse Lizeth

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del PHVA para mejorar la Productividad en el área de corte de la Empresa Servicios Flexibles S.A.C, San Martín de Porres 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Industrial.

Atentamente.

Denisse Lizeth Olivas Ponce

Índices de Contenido

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
Declaración de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de FIGURA	xii
Índice de DIAGRAMAS	xiv
Índice de Gráficos	xv
Índice de TABLAS	xvi
ANEXOS	xx
RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxii
I. INTRODUCCION	1
1.1 Realidad Problemática	3
1.2 Trabajos previos.....	17
1.3 Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1. Historia del ciclo PHVA	23
1.3.2. El ciclo PHVA desde los principios de la CALIDAD	23
1.3.3. Metodología de aplicación del Ciclo PDCA.....	26
1.3.4. Circulo Deming o ciclo PDCA	27
1.3.5. Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema	27
1.3.6. Las siete Herramientas de la Calidad (7 h)	29
1.3.7. Productividad	33
1.3.8 Concepto de productividad	33
1.3.9 Importancia y Variables de la Productividad	34

1.3.10. Productividad y sus componentes	35
1.3.11. Planificación de la producción.....	36
1.3.12. Técnicas para controlar la productividad	36
1.3.13. Productividad y estrategia de empresa.....	36
1.3.14. Eficiencia, eficacia y efectividad.....	37
1.3.15. Las 5s	37
1.3.16. Marco conceptual del proyecto	39
1.4 Formulación del problema.....	40
1.4.1 Problema general.....	40
1.4.2 Problema específico.....	40
1.5 Justificación del estudio	40
1.5.1 Justificación técnica	40
1.5.2 Justificación económica	40
1.5.3 justificación social	40
1.6 Hipótesis	41
1.6.1 Hipótesis general	41
1.6.2 Hipótesis específico	41
1.7 Objetivos.....	41
1.7.1 Objetivo general.....	41
1.7.2 Objetivo específico.....	41
II.METODO.....	42
2.1 Tipo y diseño de investigación	43
2.1.1 Tipo de investigación:	43
2.1.2 .1 Por su finalidad.....	43
2.1.2.2 Por su nivel o profundidad	43
2.1.2.3 Por su enfoque	43
2.1.2 Diseño de investigación:	43

2.2 Operacionalización de la variable	44
2.2.1. Definición conceptual.....	44
2.2.2 Definición operacional.....	45
2.2.3 Dimensión.....	45
2.3 Población y muestra.....	47
2.3.1 Población:	47
2.3.2 Muestra:.....	47
2.3.3 Muestreo:.....	47
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad de datos	47
2.4.1 Técnicas e instrumentos	47
2.4.2 Validez	48
2.4.3 Confiabilidad	48
2.5 Métodos de Análisis de Datos.....	48
2.6 Aspectos Éticos.....	49
2.7 Desarrollo de La propuesta.....	49
2.7.1 Descripción de la situación actual de la empresa SERVICIOS FLEXIBLES SAC	49
2.7.1.1 Misión y Visión.....	50
2.7.1.2 Análisis interno	50
2.7.1.3. Organigrama de la empresa	51
2.7.1.4 Producto de la Empresa	52
2.7.1.5. Máquina de corte.....	54
2.7.1.6. Plano de la empresa Servicios Flexibles SAC.....	55
2.7.1.7 Mapeo de proceso.....	56
2.7.1.8 Diagrama de operaciones de proceso de corte	60
2.7.1.9. Actividades del area de corte	61

2.7.1.10 Análisis de las principales causas	64
2.7.1.11. Primera causa deficiente control de tiempos en los procesos	64
2.7.1.12. Pasos para realizar el estudio de tiempo estándar	67
2.7.1.13 Eficiencia Y eficacia.....	90
2.7.1.14. Deficiente aseguramiento de calidad.....	96
2.7.1.15. Falta de limpieza y orden.....	101
2.7.1.16. Deficiente Control de liquidación de saldos de tela	108
2.7.1.17. Falta de capacitación.....	108
2.7.1.18. Costo de corte antes del PHVA	110
2.7.2 Propuesta de mejora.....	111
2.7.2.1 Cronograma de actividades a desarrollar	112
2.7.2.2 Cronograma de capacitación.....	113
2.7.2.3 Costo del proyecto.....	114
2.7.3. Implementación control de tiempos en los procesos	115
2.7.3.1. Implementación de fichas de proceso	117
2.7.3.2 Implementación aseguramiento de calidad	123
2.7.3.4. Implementación de las 5s para el control de orden y limpieza	127
2.7.3.5 Implementaciones codificación de saldos de tela.....	140
2.7.3.6. Implementación de capacitación	142
2.7.4. Resultado.....	147
2.7.4.1 Resultado de control de tiempos en los procesos	147
2.7.4.2 Resultado de la implementación de las 5s	154
2.7.4.3 Resultado Auditoria de la implementación de las 5s	162
2.7.4.3 Resultado Clasificación de saldos	165
2.7.4.4 Resultado de aseguramiento de calidad.....	167
2.7.4.5. Resultado PHVA.....	170
2.7.4.6. Resultado De productividad del año 2017	172

2.7.5. Evaluación económica financiera.....	173
2.7.5.1. Costo estimado de fabricación	173
2.7.5.2 Inversión	175
III.RESULTADOS.....	182
3.1 Análisis descriptivo	183
3.1.1. Variable dependiente productividad.....	183
3.1.2. Variable independiente PHVA	186
3.2. Análisis inferencial	187
3.2.1 Análisis de hipótesis general	187
3.2.2. Análisis de la hipótesis específica.....	189
IV. DISCUSIÓN	193
V.-CONCLUSIONES.....	196
VI. RECOMENDACIONES.....	198
VII. REFERENCIAS	200
.....	205

Índice de FIGURA

Figura 1. Valor SIF en millones de Dólares	3
Figura 2. Sector Textil: Principales Productos	4
Figura 3. Sector Textil: Principales Productos (Millones de Dólares)	5
Figura 4. Evolución de las Exportaciones (Millones de FOB US. \$)	6
Figura 5. Exportaciones Según Sector Textil y Prendas de Vestir	6
Figura 6: Distribución por Sub Sector Ene-Marzo 2016-2017	7
Figura 7. Los principios de la Calidad y el Ciclo PHVA	23
Figura 8. Hoja de Recopilación de Datos	29
Figura 9. Diagrama de Causa - Efecto	30
Figura 10. Histograma	30
Figura 11. Estratificación	31
Figura 12: Diagrama de Pareto	31
Figura 13: Diagrama de Dispersión	32
Figura 14: Gráficos de Control	32
Figura 15: La productividad y sus componentes	35
Figura 16. Figura de las 5 S	38
Figura 17. Máquina de Corte.....	54
Figura 18. Plano de la Empresa SERFLEX.....	55
Figura 19. Mapeo de Procesos de la empresa SERVICIOS FLEXIBLES S.A.C. .	57
Figura 20.Programa MODARIS para el Diseño de Prenda	59
Figura 21.PLÓTER (dispositivo de Impresión conectado a un ordenador)	59
Figura 22.Tendido de Tela	61
Figura 23.Corte de Tela.	62
Figura 24.Clasificación de las Prendas	63
Figura 25. Telas en desorden.....	108
Figura 26.Parihuelas de madera	115
Figura 27.Parihuelas ubicadas en el área de corte	116
Figura 28.Ficha técnica para el área de corte	124
Figura 29.Implementación de la tarjeta roja	131
Figura 30.Plano con la distribución de las parihuelas	134
Figura 31.Implementación de la tarjeta amarilla.....	137
Figura 32.Plano del área de corte con especificación de las 5s.....	138

Figura 33.Plano de recorrido con la señalización del área de limpieza	139
Figura 34.Vale de alimento	161
Figura 35.Imagen de la evaluación de la auditoria 5s	163
Figura 36. Aplicaciones de SEISO (Limpieza).....	164
Figura 37.Figura antes y después de la implementación de SEITON	165
Figura 38. El sistema DIAMINO	168

Índice de DIAGRAMAS

Diagrama 1: Diagrama de Causa y Efecto	9
Diagrama 2: Matriz de relación de las causas de la Empresa Servicios Flexibles S.A.C	11
Diagrama 3: Diagrama de Pareto.....	13
Diagrama 4. Matriz de Operacionalización.....	46
Diagrama 5.Organigrama de la Empresa SERFLEX.....	51
Diagrama 6.Organigrama del área de corte	52
Diagrama 7.Porcentaje con mayor ventas de Enero-Junio .2017	53
Diagrama 8. Operaciones de Proceso de corte.....	60
Diagrama 9. Diagrama de análisis de proceso.....	88
Diagrama 10.Diagrama de Gantt de la actividad de las 5S.....	128
Diagrama 11.Coordinadores de las 5s	129
Diagrama 12.Diagrama de análisis de proceso después de la aplicación del PHVA	149

Índice de Gráficos

Grafico 1. Estratificación de la Empresa Servicios Flexibles SAC.....	16
Grafico 2. Resultado de la productividad antes de la aplicación del PHVA	95
Grafico 3.Resultado de defectos en kg	96
Grafico 4. Gráfico de control del mes de mayo	97
Grafico 5. Gráfico de control mes de junio	98
Grafico 6. Gráfico de control del mes de julio.....	99
Grafico 7. Gráfico de control del mes de agosto	100
Grafico 8. Grafico radial de Verificación de las 5S	102
Grafico 9. Seiri(Seleccionar).....	103
Grafico 10. Seiton (Orden)	104
Grafico 11. SEISO (Limpieza)	105
Grafico 12.Estandarizacion de procesos antes de la implementación	106
Grafico 13.Shitsuke antes de la implementación.....	107
Grafico 14.Resultado de evaluación del proceso	153
Grafico 15.Resultados de la Evaluación 5S Aplicando PHVA	155
Grafico 16. SEIRI (clasificación).....	156
Grafico 17.Resultado-Seiton	157
Grafico 18. SEISO(LIMPIEZA)	158
Grafico 19.SEIKETSU (Estandarización Seguridad Higiene)	159
Grafico 20.SHITSUKE (DISCIPLINA).....	160
Grafico 21.Resultado de la auditoria de las 5s.....	162
Grafico 22.Clasificación de saldo de tela ABC	167
Grafico 23.Resultado de piezas con defecto -setiembre	170
Grafico 24.Resultado en porcentaje de defectos- 2017	170
Grafico 25.antes y después de la mejora	172
Grafico 26.Resultado de costo de corte por prenda	174
Grafico 27.Productividad antes y después	183
Grafico 28.Eficiencia antes y después	184
Grafico 29.Eficacia ante y después	185

Índice de TABLAS

Tabla 1. Valores porcentuales de la Empresa Servicios Flexibles S.A.C.	8
Tabla 2. Porcentaje de las Causas encontradas	12
Tabla 3. Factores de Ponderación	15
Tabla 4. Matriz de Priorización	15
Tabla 5. Los 8 pasos del Ciclo PHVA.....	28
Tabla 6. Análisis Interno de la Empresa SERFLEX.....	50
Tabla 7. Tipos de Prendas	52
Tabla 8. Índice de ventas mensuales de prendas de vestir- 2017.....	53
Tabla 9. Análisis de la principales causas	64
Tabla 10. Estudio de tiempos antes de PHVA.....	66
Tabla 11. Actividades que se van a estudiar en el área de corte	67
Tabla 12. PASO 1. Descomposición del ciclo de trabajo- Selección de tela	67
Tabla 13. Tiempos observados - selección de tela	68
Tabla 14. Calculo del 95% de confianza-selección de tela	68
Tabla 15. Tiempo normal - Selección de tela	70
Tabla 16. Suplemento asignado para la actividad selección de tela	71
Tabla 17. Tiempo estándar de la actividad -selección de tela.....	71
Tabla 18. Descomposición de Elementos- Tender Tela.....	72
Tabla 19. Tiempos observados -Tender Tela.....	72
Tabla 20. Calculo de ciclo de 95% de confianza - Tender Tela.....	73
Tabla 21. Tiempo normal -Tender Tela	75
Tabla 22. Asignación Suplementos –Tender Tela.....	76
Tabla 23. Tiempo estándar-Tender Tela	76
Tabla 24. Detalle de los elementos - Cortado de Tela	77
Tabla 25. Tiempo observado en 16 ciclos - Cortado de Tela	78
Tabla 26. Cálculo de ciclo de 95 % de confianza - Cortado de Tela	79
Tabla 27. Tiempo normal-Cortado de tela	81
Tabla 28. Suplementos asignados - Cortada de Tela	82
Tabla 29. Tiempo estándar -cortado de Tela.....	82
Tabla 30. Descomposición de Ciclo de Trabajo - Sellado de Piezas	83
Tabla 31. Tiempo observado - Sellado de lote de Piezas	83
Tabla 32. Número de ciclos a cronometrar- sellado de lote de piezas	84

Tabla 33.Tiempo normal-Sellado de lote de piezas	85
Tabla 34.Suplemento-Sellado de lote de pieza	86
Tabla 35.Tiempo estándar-Sellado de lote de piezas	86
Tabla 36.Resumen de tiempo estándar del área de corte.....	87
Tabla 37.Actividades con tiempos improductivos.....	89
Tabla 38.Cálculo de capacidad instalada	90
Tabla 39.Piezas programadas.....	90
Tabla 40. Productividad - mayo.....	91
Tabla 41.Productividad- Junio	92
Tabla 42.Productividad - Julio	93
Tabla 43.Productividad-agosto.....	94
Tabla 44.Resultado de defectos en kg.	96
Tabla 45. Muestra de piezas defectuosas - mayo.....	97
Tabla 46.Muestras defectuosos- Junio.....	98
Tabla 47.Muestra de defectos -Julio	99
Tabla 48.Muestra de piezas defectuosas - agosto.....	100
Tabla 49. Interrogaciones en función a las 5s	101
Tabla 50.Seiri, separe las cosas que necesite	103
Tabla 51.SEITON Mantener el orden	104
Tabla 52.Seiso, limpieza	105
Tabla 53.Seiketsu, estandarizar actividades	106
Tabla 54.Shitsuke, disciplina	107
Tabla 55.Evaluación de los trabajadores antes de la capacitación	109
Tabla 56.Planilla de trabajadores del área de corte	110
Tabla 57.Costo indirecto fijo.....	110
Tabla 58.Costo del área de corte por prenda.....	110
Tabla 59.Herramientas para la solución de las principales causas	111
Tabla 60.Cronograma de actividades.....	112
Tabla 61.cronograma de capacitación	113
Tabla 62, Planilla de trabajadores que serán capacitados	113
Tabla 63.Proyecto inversión anual-Implementación.....	114
Tabla 64.Fichas de procesos selección de tela.....	117
Tabla 65.Ficha de proceso Tender Tela.....	118

Tabla 66.Ficha de proceso de Trasladar pieza al área de costura.....	119
Tabla 67.Ficha de proceso codificado de piezas.....	120
Tabla 68. Check List de verificación de los procesos.....	121
Tabla 69.Ficha de orden de producción	122
Tabla 70.Ficha de auditoria para el control de calidad	125
Tabla 71.CHEK LIST de control de prendas defectuosas	126
Tabla 72.Programa de actividades 5s	127
Tabla 73.Capacitación para la implementación de las 5s	130
Tabla 74. Seiri clasificación.....	132
Tabla 75.Programa de Clasificación.....	132
Tabla 76.Registro de elementos necesarios	135
Tabla 77.Programación de Seiso (limpieza.....	136
Tabla 78.Clasificación de saldos y liquidación	141
Tabla 79.Capacitación de calidad	142
Tabla 80.Capacitación de estandarización de procesos	143
Tabla 81.Capacitación de mantenimiento	144
Tabla 82.evaluación de la capacitación después de la aplicación PHVA.....	145
Tabla 83.Cursos planificados entre cursos realizados	146
Tabla 84.Resultado de tiempo después de la implementación del mes de setiembre	148
Tabla 85. Resultado del tiempo estándar	150
Tabla 86.Resultado de la capacidad instalada	150
Tabla 87.Resultado de la productividad-octubre	151
Tabla 88.Evaluación de los procesos.....	152
Tabla 89. Resultado Formulario de Verificación de las 5S Aplicando PHVA	155
Tabla 90.Resultado SEIRI (seleccionar)	156
Tabla 91.Resultado SEITON (ORDEN).....	157
Tabla 92.Resultado SEISO (LIMPIEZA).....	158
Tabla 93.Resultado SEIKETZU (Estandarización seguridad higiene).....	159
Tabla 94.RESULTADO SHITSUKE (DISCIPLINA)	160
Tabla 95.Actividades de integración, presentación de tarjetas de cumpleaños .	161
Tabla 96.Resultado después de la auditoria.	162
Tabla 97.Clasificación de saldos en base al análisis ABC	165

Tabla 98.Resultado de la clasificación y liquidación de saldos	166
Tabla 99.Resultado de verificación defectuosos	169
Tabla 100.Resultado de variable independiente PHVA.....	171
Tabla 101.Planilla de trabajadores del área de corte	173
Tabla 102.Costo indirecto fijo interviene en el corte de una prenda.....	173
Tabla 103.Inversión de la implementación	176
Tabla 104.Mano de obra directa.....	177
Tabla 105.Material directo	177
Tabla 106.Costo indirecto de fabricación	178
Tabla 107.Gasto mensual	178
Tabla 108.Flujo de caja inversionista	179
Tabla 109.Flujo de caja antes de PHVA.....	180
Tabla 110.Flujo de caja con la aplicación del PHVA	181
Tabla 111. Análisis descriptivo-Productividad	183
Tabla 112.Análisis descriptivo-Eficiencia	184
Tabla 113.Análisis descriptivo de Eficacia	185
Tabla 114.Cumplimiento de objetivos	186
Tabla 115. Prueba de Normalidad.....	187
Tabla 116. Estadísticas de muestras relacionadas	188
Tabla 117.Estadístico de contraste-productividad.....	188
Tabla 118.Prueba de normalidad-eficiencia	189
Tabla 119.Estadístico descriptivo -eficiencia.....	190
Tabla 120.Estadístico de contraste-eficiencia	190
Tabla 121.Prueba de valor -eficacia.....	191
Tabla 122.estadístico descriptivo-eficacia	192
Tabla 123.estadístico de contraste-eficacia	192

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Coherencia	205
Anexo 2. Manual de la 5S	206
Anexo 3. Registro de capacitación	215
Anexo 4. Horario de capacitación.....	216
Anexo 5. Control de asistencia a las capacitaciones.....	217
Anexo 6. Formato de control de limpieza	218
Anexo 7. Ficha técnica para el área de corte	219
Anexo 8. Ficha técnica para el cortador	220
Anexo 9. Formato para el control de merma	221
Anexo 10. Merma reciclada.....	222
Anexo 11. Ruta de Procesos y tipo de tela que se utiliza para el área de corte..	223
ANEXO 12. Programación de Procesos Y Cantidades Cortadas.....	224
Anexo 13. Formato de liquidación de saldos.....	225
Anexo 14. Política de calidad y seguridad.....	226
ANEXO 15. Formato de error vuelta cero	227
ANEXO 16. Registro de capacitación de extintores	228

RESUMEN

La presente investigación titulada “aplicación del PHVA para mejorar la productividad en el área de corte de la empresa Servicios Flexibles S.A.C – San Martin de Porres, 2017”, el objetivo general es determinar como la aplicación del PHVA mejorar la productividad en el área de corte de la empresa servicios flexibles S.A.C.

El diseño que se desarrolló en la investigación fue experimental ya que se aplicara o manipulara la variable independiente PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), para estudiar los cambios provocados en la variable dependiente (productividad) esto en base al modelo cuasi experimental, la población de estudio se realizó de los meses de julio, agosto y setiembre, mediante al análisis realizado se dio el estudio de los meses de mayo y junio, analizando estos procesos se dio a conocer un antes y después de su aplicación del PHVA, la técnica empleada fue la observación y el instrumento empleado fue el cronometro, Las herramientas utilizadas en este proyecto, nos ha dado lugar a llegar a los objetivos, como el grafico de control, el análisis ABC, para el control de saldos de tela y la implementación de las 5 s, se realizó un trabajo exhaustivo, se contó con el apoyo de los trabajadores, coordinadores de la empresa y se desarrolló la capacitación desde que inicio el proyecto.

Para el análisis de los procesos se utilizó el programa Microsoft Excel y el SPSSV.20 para verificar la contrastación y análisis de las hipótesis y la productividad.

Mediante los datos ingresados al SPSSV.20 con la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad un antes y después, se dio como resultado 0,000, de esta manera por ser menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Palabras Claves: Mejora de productividad, PHVA

ABSTRACT

The present investigation entitled "application of the PHVA to improve the productivity in the cutting area of the company Servicios Flexibles SAC - San Martin de Porres, 2017", the general objective is to determine how the application of the PHVA improve the productivity in the cutting area of the flexible services company SAC The design developed in the research was experimental since the independent variable PHVA (plan, do, verify, act) was applied or manipulated to study the changes caused in the dependent variable (productivity), based on the quasi-experimental model, The study population was carried out in the months of July, August and September, through the analysis carried out the study of the months of May and June, analyzing these processes was announced before and after its application of the PHVA, the technique used was the observation and the instrument used was the chronometer, The tools used in this project, has led us to reach the objectives, such as the control chart, the ABC analysis, for the control of fabric balances and the implementation After 5 s, an exhaustive work was carried out, with the support of the workers, the company's coordinators and the training was developed since the beginning of the project. or. For the analysis of the processes, the Microsoft Excel program and the SPSSV.20 were used to verify the testing and analysis of hypotheses and productivity. By means of the data entered to the SPSSV.20 with the Wilcoxon test, applied to the productivity before and after, the result was 0.000, in this way to be less than 0.05 the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the investigator.

Keywords: Productivity improvement, PHVA.