



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación de estudio de métodos y tiempos para mejorar la productividad
en el área de producción de bolsas de aspiración en la empresa Roker Perú
S.A.C., Lima, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Vargas Pérez, Gerardo Manuel (ORCID: 0000-0001-6698-6456)

ASESOR:

Mgtr. Egúsqiza Rodríguez, Margarita Jesús (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Para mis padres, hermanos y personas cercanas por otorgarme su apoyo y motivarme a continuar, ellos me alentaron para poder terminar la presente tesis y me motivan día a día a dar lo mejor de mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres, hermanos y personas cercanas por darme su amor y comprensión en los peores momentos, ellos son los que me motivan a seguir mi sueño, y gracias a ellos es que se logró concluir la presente tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

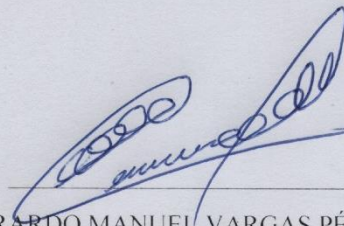
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo VARGAS PÉREZ GERARDO MANUEL con DNI N° 70426622, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, 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 la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, julio del 2019



GERARDO MANUEL VARGAS PÉREZ

DNI: 70426622

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 DE ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS DE ASPIRACIÓN EN LA EMPRESA ROKER PERÚ S.A.C., LIMA, 2019”, misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

La presente investigación fue estructurada en siete capítulos considerando el esquema establecido por la universidad. En el capítulo I, se realiza la introducción donde se describe la realidad problemática, se presenta los trabajos previos y teorías relacionadas al tema, formulación del problema, la justificación, Hipótesis y los objetivos. En el capítulo II, se detallan aspectos relacionados con el método de investigación especificando la metodología, el tipo y nivel de estudio, el diseño de investigación, variables, operacionalización de variables, la población y muestra, técnicas e instrumento de recolección de datos, método de análisis de datos, aspectos éticos, finalmente se detalla el desarrollo de la metodología del estudio del trabajo. En el capítulo III, se presentan los resultados del análisis estadístico e inferencial de los datos. El capítulo IV, se muestran las discusiones; en el capítulo V, se muestran las conclusiones; en el capítulo VI, se aprecian las recomendaciones; seguidamente se mencionan las referencias bibliográficas; y finalmente se observan los anexos.

GERARDO MANUEL VARGAS PÉREZ

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
I.- INTRODUCCIÓN.....	19
1.1 Realidad problemática.....	20
1.1.1 Problemática global.....	20
1.1.2 Problemática nacional.....	22
1.1.3 Problema de la empresa.....	25
1.2 Trabajos previos.....	31
1.2.1 Antecedentes internacionales	31
1.2.2 Antecedentes nacionales	34
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	37
1.3.1 Variable independiente: Aplicación de estudios de métodos y tiempos.....	37
1.3.2 Variable dependiente: La productividad	62
1.4 Marco conceptual:.....	64
1.5 Formulación del problema	66
1.5.1 Problema general.....	66
1.5.2 Problemas específicos	66
1.6 Justificación del estudio	66
1.6.1 Justificación practica	66
1.6.2 Justificación económica	66
1.6.3 Justificación social	67
1.7 Hipótesis.....	67
1.7.1 Hipótesis general	67
1.7.2 Hipótesis específicas	67
1.8 Objetivos	67
1.8.1 Objetivo general	67
1.8.2 Objetivos específicos.....	67

II.- MÉTODO	68
2.1 Tipo y diseño de investigación	69
2.1.1 Tipo de investigación	69
2.1.2 Diseño de investigación	71
2.2 Operacionalización de las variables	72
2.3 Población, muestra y muestreo	76
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	76
2.5 Métodos de análisis de datos:	83
2.6 Aspectos éticos	83
2.7 Desarrollo de la propuesta	84
2.7.1 Situación actual	84
2.7.2 Propuesta de mejora	118
2.7.3 Implementación de la propuesta:	120
2.7.4 Resultados de la implementación:	150
2.7.5 Análisis económico financiero:	167
III.- RESULTADOS	176
3.1 Análisis descriptivo	177
3.1.1 Variable independiente: Estudio de métodos y tiempos:	177
3.1.2 Variable dependiente: Productividad:	179
3.2 Análisis inferencial	182
3.2.1 Análisis de hipótesis general	182
3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica	184
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica	186
IV.- DISCUSIÓN	189
V.- CONCLUSIONES	192
VI.- RECOMENDACIONES	194
REFERENCIAS	196
ANEXOS	199

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación de la empresa en el último semestre.....	25
Tabla 2. Lista de problemas en la empresa Roker Perú S.A.C.....	26
Tabla 3. Matriz de correlación.....	28
Tabla 4. Análisis de Pareto.....	29
Tabla 5: Datos para el diagrama de estratificación.....	30
Tabla 6: Ponderación para el diagrama de estratificación.....	30
Tabla 7: Definiciones del DOP.....	41
Tabla 8: Ejemplo del cursograma analítico.....	44
Tabla 9. Definiciones de los símbolos del diagrama bimanual.....	46
Tabla 10. Definición de los símbolos del diagrama de flujo.....	50
Tabla 11. Tabla de Westinghouse.....	56
Tabla 12. Criterios de General Electric.....	57
Tabla 13. Datos para el factor de valoración del ritmo del trabajo.....	58
Tabla 14: Datos para suplementos.....	61
Tabla 15: Tabla de operacionalización de variables.....	75
Tabla 16. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	77
Tabla 17. Tipo de técnicas e instrumentos de recolección de datos usados.....	77
Tabla 18: Formato de diagrama de operaciones de proceso.....	78
Tabla 19. Formato de diagrama de actividades de proceso de producción.....	79
Tabla 20. Formato de diagrama bimanual.....	80
Tabla 21. Formato de toma de tiempos.....	81
Tabla 22. Formato de toma de datos de productividad.....	82
Tabla 23. Porcentaje de medición de validez de instrumento.....	83
Tabla 24. Porcentaje de medición de confiabilidad de instrumento.....	83
Tabla 25 Organigrama funcional de la empresa Roker.....	86
Tabla 26. Catálogo de distribución de productos de la empresa Roker Perú (según característica).....	87
Tabla 27. Catálogo de distribución de productos de la empresa Roker Perú (según estado).....	88
Tabla 28. Datos históricos sobre la producción de la empresa Roker Perú.....	89
Tabla 29. Datos históricos sobre la producción de la empresa Roker Perú.....	89
Tabla 30. Listado de personal.....	91
Tabla 31. Listado de maquinaria.....	92

Tabla 32. Materia prima.....	93
Tabla 33. Diagrama de actividades del proceso de producción de bolsas de aspiración (Pre-test).....	97
Tabla 34. Diagrama bimanual – operación colocado y sellado de filtro y disco acrílico (PRE-TEST).....	100
Tabla 35. Diagrama bimanual – operación colocado y sellado de canastilla (PRE-TEST).....	101
Tabla 36. Diagrama bimanual – operación sellado de manga (PRE-TEST).....	102
Tabla 37. Diagrama bimanual – operación de prueba de hermeticidad y colocado de codo (PRE-TEST).....	103
Tabla 38. Diagrama bimanual – operación de embolsado individual y sellado de producto (PRE-TEST).....	104
Tabla 39. Diagrama bimanual – operación de embolsado y encajonado de producto (PRE-TEST).....	105
Tabla 40. Registro de toma de tiempos noviembre 2018 – segundos (PRE-TEST).....	106
Tabla 41. Registro de toma de tiempos diciembre 2018 – segundos (PRE-TEST).....	106
Tabla 42. Registro de toma de tiempos - selección de los mejores datos – segundos (PRE-TEST).....	107
Tabla 43. Registro de toma de tiempos - selección de los mejores datos – minutos (PRE-TEST).....	107
Tabla 44. Cálculo de número de muestras (PRE-TEST).....	108
Tabla 45. Cálculo de número de muestra.....	109
Tabla 46. Cálculo de número de muestras – suplementos.....	110
Tabla 47. Cálculo de capacidad instalada.....	111
Tabla 48. Cálculo de unidades programadas.....	111
Tabla 49. Criterios para porcentaje de factor de valoración.....	111
Tabla 50. Cálculo de horas hombre programadas.....	112
Tabla 51. Cálculo de horas hombre reales.....	112
Tabla 52. Productividad octubre 2018 (PRE-TEST).....	113
Tabla 53. Productividad noviembre 2018 (PRE-TEST).....	114
Tabla 54. Productividad diciembre 2018 (PRE-TEST).....	115
Tabla 55. Tabla de Pareto.....	116

Tabla 56. Programa de capacitación (PRE-TEST).....	117
Tabla 57. Alternativas de solución.....	118
Tabla 58. Cronograma de actividades del proyecto.....	119
Tabla 59. Presupuesto del proyecto.....	120
Tabla 60. Seleccionar.....	121
Tabla 61. DAP - Diagrama de actividades del proceso de producción de bolsas de aspiración (PRE-TEST).....	122
Tabla 62. Actividades que no añaden valor al proceso de producción de bolsas de aspiración.....	123
Tabla 63. Técnica de interrogatorio sistemático (Etapa: examinar).....	124
Tabla 64. Técnica de interrogatorio sistemático (Etapa: examinar – actividad que podría generar cuello de botella).....	126
Tabla 65. Técnica de interrogatorio sistemático (Etapa: Desarrollar el método ideal).....	127
Tabla 66. Técnica de interrogatorio sistemático (Etapa: Desarrollo del método ideal – actividad que podría generar cuello de botella).....	128
Tabla 67. Diagrama hombre – máquina de la selladora termoneumática propuesta.....	130
Tabla 68. Beneficios sociales.....	131
Tabla 69. Costos de producción mes de noviembre (PRE-TEST).....	132
Tabla 70. Costos de producción mes de diciembre (PRE-TEST).....	133
Tabla 71. Promedio costo unitario de producción (PRE-TEST).....	134
Tabla 72. DAP - Diagrama de actividades del proceso de producción de bolsas de aspiración (Post-Test).....	135
Tabla 73. Diagrama bimanual – Operación colocado y sellado de filtro y disco acrílico (POST-TEST).....	136
Tabla 74. Diagrama bimanual–Operación colocado y sellado de canastilla (POST-TEST).....	137
Tabla 75. Diagrama bimanual – Operación sellado de manga (POST-TEST).....	138
Tabla 76. Diagrama bimanual – Operación de prueba de hermeticidad y colocado de codo (POST-TEST).....	139
Tabla 77. Diagrama bimanual – Operación de embolsado individual y sellado de producto (POST-TEST).....	140

Tabla 78. Diagrama Bimanual – Operación de embolsado y encajonado de producto (POST-TEST).....	141
Tabla 79. Control interno de la producción de bolsas de aspiración.....	142
Tabla 80. Programa de capacitación – talleres específicos.....	148
Tabla 81. Costos de capacitación – talleres específicos.....	148
Tabla 82. Programa de capacitación – talleres generales.....	149
Tabla 83. Costos de capacitación – talleres generales.....	149
Tabla 84. Diagrama de actividades del proceso de producción de bolsas de aspiración (POST – TEST).....	151
Tabla 85. Resultado de estudio de métodos (Pre-Test VS. Post-Test).....	152
Tabla 86. Registro de toma de tiempos abril 2019 – segundos (POST-TEST).....	154
Tabla 87. Registro de toma de tiempos mayo 2019 – segundos (POST-TEST).....	154
Tabla 88. Registro de toma de tiempos - selección de los mejores datos – segundos (POST-TEST).....	155
Tabla 89. Registro de toma de tiempos - selección de los mejores datos – minutos (POST-TEST).....	155
Tabla 90. Cálculo de número de muestras (POST-TEST).....	156
Tabla 91. Cálculo de número de muestras II (POST-TEST).....	156
Tabla 92. Cálculo de número de muestras – suplementos (POST-TEST).....	157
Tabla 93. Resultado estudio de tiempos (Pre-Test VS Post-Test).....	158
Tabla 94. Cálculo de capacidad instalada (POST-TEST).....	159
Tabla 95. Cálculo de unidades programadas.....	159
Tabla 96. Productividad abril 2019 (POST-TEST).....	160
Tabla 97. Productividad mayo 2019 (POST-TEST).....	161
Tabla 98. Datos para el balance de línea.....	162
Tabla 99. Producción estimada por hora según operario.....	162
Tabla 100. Cálculo de la producción real por hora según operario.....	163
Tabla 101. Resultados eficiencia, eficacia y productividad.....	164
Tabla 102. Costos de producción mes de abril (POST-TEST).....	165
Tabla 103. Costos de producción mes de mayo (POST-TEST).....	166

Tabla 104. Promedio costo unitario de producción (POST-TEST).....	167
Tabla 105. Requerimientos para la implementación del estudio de métodos y tiempos...	168
Tabla 106. Horas – hombre utilizadas en el estudio de métodos y tiempos.....	168
Tabla 107. Inversión total realizada.....	168
Tabla 108. Margen de contribución noviembre 2018 (PRE-TEST).....	169
Tabla 109. Margen de contribución diciembre 2018 (PRE-TEST).....	170
Tabla 110. Margen de contribución abril 2019 (POST-TEST).....	171
Tabla 111. Margen de contribución mayo 2019 (POST-TEST).....	172
Tabla 112. Datos previos para el cálculo del VAN y TIR.....	173
Tabla 113. Costo de sostenimiento de la herramienta.....	173
Tabla 114. Análisis económico financiero.....	174
Tabla 115. Cálculo del margen de contribución.....	175
Tabla 116. Operaciones que añaden valor (antes y después).....	177
Tabla 117. Tiempo estándar (antes y después).....	178
Tabla 118. Productividad (antes y después).....	179
Tabla 119. Eficiencia (antes y después).....	180
Tabla 120. Eficacia (antes y después).....	181
Tabla 121. Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov-Smirnov.....	182
Tabla 122. Comparación de medias de la productividad con la prueba de T-Student.....	183
Tabla 123. Significancia de los resultados de la productividad.....	184
Tabla 124. Prueba de normalidad de eficiencia de Kolmogorov-Smirnov.....	184
Tabla 125. Comparación de medias de la eficiencia con la prueba de T-Student.....	185
Tabla 126. Significancia de los resultados de la eficiencia.....	186
Tabla 127. Prueba de normalidad de eficacia de Kolmogorov-Smirnov.....	187
Tabla 128. Comparación de medias de la eficacia con la prueba de T-Student.....	187
Tabla 129. Significado de los resultados de la eficacia.....	188

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. PIB (US\$ a precios actuales).....	20
Figura 2. Venta y crecimiento de productos farmacéuticos (2009-2018).....	21
Figura 3. Evolución de la Inversión en I+D en compañías de Estados Unidos.....	22
Figura 4. Producto bruto interno por años, según departamentos (gráfico de barras).....	23
Figura 5. Ranking principales laboratorios en Perú.....	24
Figura 6. Mercado privado en medicamentos en Perú.....	24
Figura 7. Evolución del índice de producción de la industria manufacturera enero 2018-marzo 2019.....	24
Figura 8. Situación de la empresa en el último Semestre.....	25
Figura 9. Diagrama de Ishikawa.....	27
Figura 10. Diagrama de Pareto.....	29
Figura 11. Diagrama de estratificación.....	31
Figura 12. Uso de métodos.....	38
Figura 13. Estructura de DOP.....	42
Figura 14. Definición de los símbolos del DAP.....	43
Figura 15: Ejemplo del diagrama de análisis de procesos.....	43
Figura 16. Ejemplo del diagrama de recorrido.....	45
Figura 17. Ejemplo del diagrama bimanual.....	47
Figura 18. Ejemplo del diagrama hombre-máquina.....	49
Figura 19. Ejemplo del desarrollo del diagrama de flujo.....	51
Figura 20. Criterios de suplementos.....	59
Figura 21. Definición de los niveles de investigación.....	70
Figura 22. Localización geográfica de la empresa Roker Perú S.A.....	85
Figura 23. Distribución del área de producción de Sanitseck Plus (Pre-Test).....	90
Figura 24. Tapa con filtro.....	94
Figura 25. Sellado de disco.....	94
Figura 26. Colocado canastilla.....	94
Figura 27. Sellado de canastilla.....	94
Figura 28. Sellado de manga.....	94
Figura 29. Sanitseck Plus.....	94
Figura 30. Prueba de hermeticidad.....	95
Figura 31. Colocado de codo.....	95

Figura 32. Embolsado de producto.....	95
Figura 33. Embolsado final de producto.....	95
Figura 34. Diagrama de operaciones de la producción de bolsas de aspiración (PRETEST).....	96
Figura 35. Diagrama de recorrido – Pre-Test.....	99
Figura 36. Materiales desordenados.....	118
Figura 37. Diseño de sellador termoneumático.....	129
Figura 38. Almacenamiento de materia prima (cajas de embalaje) – antes.....	143
Figura 39. Almacenamiento de materia prima (bandejas) – después.....	144
Figura 40. Mesas de apoyo.....	144
Figura 41. Distribución del área de producción de Sanitseek Plus (Post-Test).....	145
Figura 42. Capacitación interna.....	147
Figura 43. Reunión general.....	147
Figura 44. Diagrama de operaciones de la producción de bolsas de aspiración (POST-TEST).....	150
Figura 45. Resultado de estudio de métodos (Pre-Test VS. Post-Test).....	152
Figura 46. Diagrama de recorrido (Post-Test).....	153
Figura 47. Resultado de estudio de tiempos (Pre-Test VS. Post-Test).....	158
Figura 48. Balance de línea.....	163
Figura 49. Resultados eficiencia, eficacia y productividad.....	164
Figura 50. Costo unitario inicial y actual.....	167
Figura 51. Actividades que añaden valor (antes y después).....	177
Figura 52. Tiempo estándar (antes y después).....	178
Figura 53. Productividad (antes y después).....	179

Figura 54. Eficiencia (antes y después).....	180
Figura 55. Eficacia (antes y después).....	181

RESUMEN

En la investigación titulada “Aplicación de estudio de métodos y tiempos para mejorar la productividad en el área de producción de bolsas de aspiración en la empresa Roker Perú S.A.C., Lima, 2019”, tiene como objetivo general determinar de qué manera la aplicación del estudio de métodos y tiempos mejora la productividad en el área de producción de bolsas de aspiración en la Empresa Roker Perú S.A. Para tal fin se aplicaron fundamentos teóricos de la variable independiente estudio de métodos y tiempos en dos dimensiones, estudio de métodos y estudio de tiempos; y la variable dependiente productividad medida en dos dimensiones, la eficiencia medida por la utilización de la mano de obra y la eficacia medida por el porcentaje de cumplimiento de la producción.

El diseño de investigación abordada es cuasi experimental de series cronológicas, el método aplicado fue hipotético- deductivo con enfoque cuantitativo. La muestra es de tipo censal debido a que todos los elementos de la población fueron tomados para su análisis e interpretación, es por ello que no se aplicó la técnica de muestreo. Los datos fueron recolectados mediante formatos de tomas de tiempo de proceso y diagrama de análisis de procesos, obtenidos por observación directa de hechos reales. La validación de los instrumentos se realizó a través del criterio de tres jueces expertos. El análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos de la investigación se realizó utilizando el programa estadístico SPSS Versión 22.

La investigación concluye que el estudio de métodos y tiempos aplicada en el área de producción de bolsas de producción en la empresa Roker Perú, Lima, 2019, incrementa la productividad en 29.57%, la eficiencia en un 13.32% y la eficacia en un 14.32%.

Palabras clave: Métodos, tiempos, productividad, eficiencia, eficacia

ABSTRACT


In the research entitled "Application of Study of Methods and Times to improve productivity in the area of production of bags of aspiration in the Roker Peru SAC, Lima, 2019", the general objective was to determine in what way the application of the study of methods and times improves productivity in the production area of vacuum bags in the company Roker Perú SA for this purpose, theoretical foundations of the independent variable were applied. Study of methods and times in two dimensions, Study of Methods and Study of Times; and the dependent variable Productivity measured in two dimensions, the Efficiency measured by the use of labor and the Efficiency measured by the percentage of compliance with production.

The research design addressed is quasi-experimental of chronological series, the applied method was hypothetic-deductive with a quantitative approach. The sample is of census type because all the elements of the population were taken for analysis and interpretation, therefore the sampling technique was not applied. The data were collected by means of formats of time of process and diagram of analysis of processes, obtained by direct observation of real events. The validation of the instruments was carried out through the criteria of three expert judges. The descriptive and inferential statistical analysis of the research data was carried out using the statistical program SPSS Version 22.

The research concludes that the study of methods and times applied in the production area of production bags in Roker Peru, Lima, 2019, increases productivity by 29.57%, efficiency by 13.32% and efficiency by 14.32%.

Keywords: Methods, times, productivity, efficiency, efficiency

Anexo 7. Acta de aprobación de originalidad de la tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, MARGARITA JESUS EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS DE ASPIRACIÓN EN LA EMPRESA ROKER PERÚ S.A.C., LIMA, 2019", del estudiante VARGAS PÉREZ, GERARDO MANUEL tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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.

Los Olivos, 16 de diciembre del 2019



Margarita Jesus Egusquiza Rodriguez

EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS

DNI: 08474378

Asesor de Investigación
EP de Ingeniería Industrial

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