



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**

**Laureate International Universities**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DEL PROCESO DE LABORATORIO  
APLICANDO BPM PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE OPERACIÓN EN LA EMPRESA  
CHIMÚ AGROPECUARIA S.A.”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**BACH. HUAMAN HERREROS, DOMINGA LICIDE**

**ASESOR:**

**ING. LUIS TERRY NORIEGA**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2014**

## INDICE

DEDICATORIA.....	ii
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
RESUMEN .....	vi
INTRODUCCIÓN .....	xvi
CAPÍTULO 1.....	1
I. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. ....	6
1.4 OBJETIVOS. ....	6
1.4.1 Objetivo General. ....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN. ....	6
1.6.1 Por la Orientación. ....	6
1.6.2 Por el Diseño. ....	6
1.7 HIPÓTESIS. ....	6
1.8 VARIABLES.....	7
1.8.1 Sistema de Variables. ....	7
1.8.2 Operacionalización de Variables. ....	7
1.9 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
CAPÍTULO 2.....	8

II. MARCO REFERENCIAL.....	8
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.2 BASE TEÓRICA.....	12
2.2.1 Gestión Empresarial Tradicional sin BPM. ....	12
2.2.2 Definiciones: Business Process Management (BPM).....	13
2.2.3 Estructura de las BPM. ....	13
2.2.4 Los Participantes en BPM. ....	15
2.2.5 Herramientas para BPM. ....	17
2.2.6 Los factores críticos de la medición del desempeño. ....	17
2.2.7 Enfoque basado en los procesos. ....	18
2.2.8 El Mapa de Procesos.....	19
2.2.9 Requisitos para mejorar los Procesos.....	23
2.2.10 Fases de la mejora de Procesos. ....	24
2.2.11 Principios básicos de la gestión de la calidad. ....	25
2.2.12 Ingeniería de Métodos. ....	26
2.2.13 Diagrama de Proceso de Operación. ....	27
2.2.14 Diagrama de Flujo de Procesos.....	29
2.2.15 Medida del Trabajo. ....	29
2.2.16 Estudio de Tiempos con cronómetro.....	31
2.2.17 ISO 17025.....	36
CAPÍTULO 3.....	43
III. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....	43
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	44
3.1.1 Visión y Misión.....	44
3.1.2 Productos.....	44
3.1.3 Clientes. ....	46
3.1.4 Proveedores - Diagrama PEPSU (Proveedores Entradas Proceso Salida Usuario).....	46

3.1.5	Competidores. ....	48
3.1.6	Maquinarias y Equipos. ....	48
3.1.7	Organigrama General. ....	51
3.1.8	Mapa de Procesos. ....	52
3.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA OBJETO DE ESTUDIO.....	53
3.2.1	Principales análisis y cobertura de Laboratorio.....	53
3.2.2	Diagrama de Flujo del Proceso General para el análisis de muestras en Laboratorio Chimú.....	55
3.2.3	Análisis del Proceso.....	56
3.3	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS E INDICADORES ACTUALES. ....	58
3.3.1	Diagrama de Ishikawa. ....	58
3.3.2	Matriz de Priorización. ....	59
3.3.3	Pareto.....	60
3.3.4	Indicadores Actuales y Metas Proyectadas.....	60
	CAPÍTULO 4.....	61
IV.	SOLUCIÓN PROPUESTA.....	61
4.1	PROPUESTA DE MEJORA.....	62
4.2	DESARROLLO DE PROPUESTAS DE MEJORA.....	63
4.2.1	Estudio de Tiempos. ....	63
4.2.2	Aplicación de ISO 17025. ....	82
4.2.3	Estudio de Tiempos para el Envío de Muestras.....	92
4.2.4	MRP.....	96
4.3	RESULTADOS DE PROPUESTAS DE MEJORA.....	101
	CAPÍTULO 5.....	102
V.	EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	102
5.1	PERDIDAS ECONÓMICAS EN LA ACTUALIDAD.....	103
5.2	INVERSIONES PARA LAS PROPUESTAS.....	103
5.3	AHORRO IMPLEMENTANDO LAS PROPUESTAS DE MEJORA.....	104

5.4	ESTADO DE RESULTADOS.....	105
5.5	FLUJO DE CAJA, CALCULO DEL VAN Y TIR. ....	105
5.6	CALCULO DE BENEFICIO COSTO.....	106
	CAPÍTULO 6.....	107
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	107
6.1	RESULTADOS.....	108
6.2	DISCUSIÓN.....	108
	CAPÍTULO 7.....	109
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
7.1	CONCLUSIONES. ....	110
7.2	RECOMENDACIONES. ....	110
	BIBLIOGRAFÍA. ....	112
	ANEXOS.....	113

## INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Operacionalización de Variables e Indicadores de gestión.....	07
TABLA N° 2: Ejemplo de Matriz de mapa de Procesos.....	21
TABLA N° 3: Ejemplo de registros de Estudio de Tiempos continuos.....	33
TABLA N° 4: Ejemplo de Formulario para Registros de Tiempos de cada elemento...	33
TABLA N° 5: Número de Ciclos por Cronometrar para una Precisión de 95% a $\pm 5\%$	34
TABLA N° 6: Tipo de Productos ofrecidos al Mercado. Parte 1.....	44
TABLA N° 6: Tipo de Productos ofrecidos al Mercado. Parte 2.....	45
TABLA N° 7: Principales Clientes de la Empresa.....	46
TABLA N° 8: Principales Proveedores de la Empresa.....	47
TABLA N° 9: Principales Competidores de la Empresa. ....	48
TABLA N° 10: Maquinarias y Equipos en Laboratorio.....	50
TABLA N°11: Antecedentes de eventos ocurridos en la Empresa por retraso en la entrega de resultados de Laboratorio.....	54
TABLA N°12: Resultados de Matriz de Priorización.....	59
TABLA N°13: Indicadores actuales y Metas Proyectadas.....	60
TABLA N°14: Descripción de Propuestas de Mejora.....	62
TABLA N°15: Descripción del tipo de análisis realizados en Laboratorio.....	63
TABLA N°16: Tamaño de muestra por cada tipo de análisis – Estudio de Tiempos....	65
TABLA N°17: Estudio de Tiempos “Tiempo reloj Área de Microbiológica”.....	66
TABLA N°18: Estudio de tiempos “Tiempo reloj Área de Físicoquímico y Serología”...	66
TABLA N°19: Verificación de datos (tiempo reloj) fuera del rango de 2 sigmas “90% de confianza” – Área de Microbiología.....	68
TABLA N°20: Verificación de datos (tiempo reloj) fuera del rango de 2 sigmas “90% de confianza” – Área de Físicoquímico – Parte 1.....	69

TABLA N°21: Verificación de datos (tiempo reloj) fuera del rango de 2 sigmas “90% de confianza” – Área de Físicoquímico – Parte 2.....	70
TABLA N°22: Nivel de Inducción del Personal actual.....	71
TABLA N°23: Tabla de Resultado de Normalización de Tiempos.....	72
TABLA N°24: Suplementos para medición de Tiempos Estándar.....	72
TABLA N°25: Resultados de Tiempo Estándar.....	73
TABLA N°26: N° de muestras para análisis en Paralelo.....	74
TABLA N°27: Determinación de tiempos para análisis de muestras en Paralelo – Parte 1.....	75
TABLA N°27: Determinación de tiempos para análisis de muestras en Paralelo – Parte 2.....	76
TABLA N°28: Determinación de nuevo Tiempo Estándar – análisis en Paralelo.....	77
TABLA N°29: Ventajas de nuevos equipos para reducción de tiempos de análisis de muestras.....	78
TABLA N°30: Resultados de Tiempos Reloj aplicando el MOLINO RETSCH.....	79
TABLA N°31: Resultados de Tiempos Estándar aplicando el MOLINO RETSCH.....	79
TABLA N°32: Resultados de Tiempo Reloj aplicando el equipo LECO/DUMAS para análisis de Proteína Cruda. ....	80
TABLA N°33: Resultados de Tiempo Estándar aplicando el equipo LECO/DUMAS para análisis de Proteína Cruda.....	80
TABLA N°34: Resultados de tiempos estándar Promedio después de la aplicación de Propuestas de Mejora.. ....	81
TABLA N°35: Determinación de N° de operarios para cubrir el 100% de la demanda actual. ....	81
TABLA N°36: Determinación de N° de operarios para cubrir el 30% de crecimiento de la demanda actual.....	82
TABLA N°37: Evaluación de perfil del personal actual.....	84
TABLA N°38: Resumen de M.O Necesaria para cubrir el 100% de la demanda.....	85
TABLA N°39: Programa de inducción a nuevo personal ingresante.....	87
TABLA N°40: Evaluación del nivel de cumplimiento en la aplicación de procedimientos de Laboratorio.....	88

TABLA N°41: Lista de Procedimientos técnicos de Laboratorio.....	89
TABLA N°42: Inversión en la compra de N.T.P para análisis en Laboratorio.....	90
TABLA N°43: Programa de Capacitación a personal de Laboratorio.....	90
TABLA N°44: Criterio de nivel de calificación al personal después de la capacitación.	91
TABLA N°45: Resultados de calificación en Auditoria de KFC – Aplicación de Procedimiento.....	92
TABLA N°46: N° de muestras enviadas por Agencia a Laboratorio. ....	93
TABLA N°47: Representación porcentual y N° de envíos de muestras por Zonas.....	93
TABLA N°48: Programa de envío de muestras por Agencias.....	95
TABLA N°49: Reducción de tiempo de recojo de muestras de Agencias, aplicando la Propuesta de Mejora.....	96
TABLA N°50: Diagnostico actual por el recorte en el Plan de necesidades de Laboratorio.....	97
TABLA N°51: Lista de materiales para el área de Microbiología según el nivel de criticidad en el Proceso.....	98
TABLA N°52: Lista de materiales para el área de Físicoquímico según el nivel de criticidad en el Proceso.....	99
TABLA N°53: Lista de materiales para el área de Serología según el nivel de Criticidad en el Proceso.....	100
TABLA N°54: Resultados de Propuesta de Mejora.....	101
TABLA N°55: Pérdidas Económicas actuales en Laboratorio.....	103
TABLA N°56: Inversiones a realizar para la aplicación de las Propuestas de Mejora...	103
TABLA N°57: Costos Operativos para la aplicación de las Propuestas de Mejora...	104
TABLA N°58: Ahorro después de la implementación de las Propuestas de Mejora....	104
TABLA N°59: Estado de Resultados.....	105
TABLA N°60: Flujo de Caja, cálculo del VAN y TIR.....	105
TABLA N°61: Calculo del Beneficio Costo.....	106



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: Gestión Empresarial Tradicional sin usar BPM.....	12
FIGURA N° 2: Esquema de Participantes para la Gestión de las BPM.....	16
FIGURA N° 3: Esquema de Procesos Estratégicos.....	20
FIGURA N° 4: Pasos para identificar los procesos clave para la satisfacción de los clientes.....	22
FIGURA N° 5: Fases para mejorar continuamente los procesos.....	24
FIGURA N° 6: Simbología universal para la elaboración de un diagrama de operaciones.....	28
FIGURA N° 7: Ilustración del diseño de diagrama de flujo del proceso.....	29
FIGURA N° 8: Organigrama General de la Empresa.....	51
FIGURA N° 9: Organigrama del área de Laboratorio.....	51
FIGURA N° 10: Mapa de Procesos de la Empresa.....	52
FIGURA N° 11: Centros productivos de la Empresa monitoreados por el Laboratorio.	53
FIGURA N° 12: Tipo de análisis realizados a cada centro de producción avícola.....	54
FIGURA N° 13: Diagrama de flujo del Procesos General de Análisis de muestras.....	55
FIGURA N° 14: Pareto de resultados de Causas Raíz.....	60
FIGURA N° 15: Criticidad de materiales en el Área de Microbiología.....	98
FIGURA N° 16: Criticidad de materiales en el Área de Fisicoquímico.....	100
FIGURA N° 17: Criticidad de materiales en el Área de Serología.....	101

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo general, reducir los costos de operación, mediante la propuesta de mejora en la Gestión de Procesos aplicando las BPM en la Empresa Chimú Agropecuaria, debido a que durante el desarrollo de la presente Investigación, pudimos detectar diferentes factores que influyen de manera directa, en los costos de operación de análisis de muestras. Entre los factores con más incidencia según los resultados de la Matriz de priorización y Pareto, son los siguientes:

- Falta de Estandarización de Tiempos, en los procesos de análisis de muestras.
- Mano de obra no calificada (personal con grado de instrucción primaria y secundaria).
- Recortes en el plan de necesidades (desabastecimiento de materiales).
- Envío de muestras por agencias (demanda de horas hombre).
- Falta de aplicación de procedimientos (Reprocesos de análisis).

Estos factores fueron analizados detenidamente, dando diferentes soluciones a los mismos, logrando los siguientes resultados:

- **Se realizó la Estandarización de Tiempos**, considerando la aplicación de procedimientos y evaluando nuevos equipos como alternativas de mejora, lo cual ha permitido reducir en 34.4% el tiempo promedio de análisis de, generando un ahorro de S/.111,045.60 al año. Así mismo, se ha logrado determinar la mano de obra necesaria para cubrir la demanda y reducir los tiempos de análisis, por ejemplo: El análisis de Proteína Cruda se logró reducir de 2.9 horas a 6.9 minutos.
- **Aplicación de la ISO 17025**, esta Norma nos ha permitido regularizar el uso de procedimientos, contar con un programa de selección de personal, cumplir con un programa de capacitación; lo cual influye directamente en mejorar la calidad de servicio al cliente y elevar el nivel de confianza.
- **Estudio de Tiempos**, se realizó una reprogramación del envío de muestras por agencia, teniendo como resultado la reducción del 48% en las horas hombre invertidas para el recojo de muestras, así mismo también facilitará tener una mejor programación del personal, para realizar los análisis y reducir el tiempo de entrega de resultados.
- **Se realizó una Matriz de Priorización de materiales (MRP)** de Laboratorio, según el nivel de criticidad en el proceso, esto mejorará el abastecimiento de materiales en el tiempo oportuno, evitando retrasos en los análisis y/o envío de muestras a Laboratorios Terceros.

## ***ABSTRACT***

This work has the general objective, reduce operating costs, by proposing improved management in applying BPM Business Process Chimú Agropecuaria, because during the development of this research, we detect different factors influencing directly in operating costs of sample analysis. Among the factors with the highest incidence according to the results of the prioritization matrix and Pareto are:

- Lack of Standardization of times, in the process of sample analysis.
- Hand of unskilled labor (personal grade of primary and secondary education).
- Cuts plan needs (shortages of materials).
- Sending samples agencies (demand of man hours).
- Lack of implementation of procedures (Reprocessing of analysis).

These factors were analyzed carefully, giving different solutions to them, achieving the following results:

- Standardization of times was performed, considering the application of procedures and evaluating new equipment and improvement alternatives, which has reduced to 34.4% average analysis time, generating savings of S / 111,045.60 per year.

Likewise, it has been possible to determine the workforce needed to meet demand and reduce analysis times, for example: Crude Protein analysis was reduced from 2.9 hours to 6.9 minutes.

- Implementation of ISO 17025 , this standard has allowed us to regulate the use of procedures, have a program of recruitment, meet a training program ; which directly influences the quality improve customer service and increase the level of confidence.
- Study Times, reprogramming shipping of samples was performed by agency , resulting in the reduction of 48% in male inverted for the picking up of samples , hours so it will also facilitate a better staff scheduling , to perform the analyzes and reduce the time of delivery of results .
- Prioritization Matrix materials ( MRP) Laboratory was performed according to the level of criticality in the process , this will improve the supply of materials at the right time, avoiding delays in testing and / or sending samples to laboratories Third .

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## BIBLIOGRAFÍA.

- **MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 2014. Ministerio de agricultura explica sobre el crecimiento y problemáticas en sector avícola.  
  
<http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/aves>.
- **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA “INEI”.** 2014. Informe Técnico de la Producción Nacional 2013 – Informe técnico N° 2 Febrero 2014.  
  
<http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-produccion-nacional-dic-2013.pdf>
- Club-BPM. (2010). El Libro del BPM 2010.  
Tecnologías, conceptos y Enfoques Metodológicos y Estándares
- Curto, J. R. P. (2013). BPM (Business Process Management)
- t): Cómo alcanzar la agilidad y eficiencia operacional a través de BPM y la empresa orientada a procesos.
- JANANIA ABRAHANM, C. (2008). Manual de tiempos y movimientos: ingeniería de métodos. México: Limusa.
- Acero, L. C. P., & en la Industria, E. (2009). Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos. Ecoe Ediciones.
- Meyers, F. E. (2000). Estudios de tiempos y movimientos. Pearson Educación.
- **INC/IEC17025, 2005.** Requisitos de calidad en laboratorios para certificaciones.