



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO
PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA
“CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título
de Ingeniero Industrial.

Autor:

Quinde Camacho Julio Medardo.

Tutor:

Ing. Raúl Heriberto Andrango Guayasamín.

LATACUNGA- ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Quinde Camacho Julio Medardo**, portador de la cedula de identidad: **1804431987**, Egresado de la Universidad Técnica De Cotopaxi, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”**. Siendo el Ing. Raúl Heriberto Andrango Guayasamín el director del presente trabajo de investigación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra de responsabilidad y compromiso.

Latacunga, Marzo del2021

QUINDE CAMACHO JULIO MEDARDO

CI: 1804431987

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de director del trabajo investigativo sobre el tema: “OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, de Quinde Camacho Julio Medardo, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnico suficientes para ser sometido a la Evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, marzo del 2021



Ing. Raúl Heriberto Andrango
Guayasamín.
C.C:171752625-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias de la ingeniería y aplicadas; por cuanto, el postulante: Quinde Camacho Julio Medardo con el título de Proyecto de titulación: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 5 de marzo del 2021

Para constancia firman:

LECTOR 1 (presidente).

Ing. Msc. Ángel Medardo Ulloa Enríquez

C.C: 100097032-5

LECTOR 2

Ing. Msc. Hernán Bladimiro Navas

C.C: 050069554-9

.....

LECTOR 3

Ing. Msc. Gabriel Pazmiño

C.C: 060204160-0

CARTA AVAL DE LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”



CARTA AVAL DE LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”

Ambato, 3 de marzo del 2021

Gerente General.

Sr. Segundo Elías Camacho Pinto

De nuestra consideración:

Por la presente notificamos a ustedes, que nuestra empresa “**CURTIEMBRE QUISAPINCHA DE LA CIUDAD DE AMBATO**”, apoya la realización del proyecto de tesis llevado a cabo por el estudiante **Quinde Camacho Julio Medardo** portador de la cedula de identidad No. 1804431987, estudiante de la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DECOTOPAXI, en los meses de octubre de 2020 hasta finalizar el proyecto en el mes de marzo del 2021.

Declaramos conocer y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución del Proyecto, estando conformes con todas aquellas actividades que se prevean realizar con nuestro apoyo.

Sin otro particular, saludamos a ustedes atentamente,

Nombre: Rubén Elías Camacho Muncha.

Cargo: jefe de mantenimiento y producción.

Institución: “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”

Datos de contacto: ruben.camacho@epn.edu.ec / Cel. 0984425138

Jefe de mantenimiento

Ing. Rubén Elías Camacho Muncha

C.C: 180452909-5

Gerente general

Sr. Segundo Elías Camacho Pinto

C.C: 1801994771

AGRADECIMIENTO

A dios por toda su bendición, para lograr el presente trabajo de Titulación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de ciencias de la ingeniería y aplicadas, a la carrera de ingeniería industrial, docentes por impartir sus conocimientos en las aulas y permitir formarme con buenos valores y conocimientos para finalizar con éxito los estudios universitarios para obtener una buena carrea profesional.

A la empresa “Curtiembre Quisapincha” por haber permitido realizar este trabajo de investigación, al personal interno de la empresa y finalmente al gerente y dueño Sr. Elías Camacho.

Y al Ing. Msc. Raúl Andrango por ayudarme de la mejor manera como mi tutor de esta investigación.

Julio

DEDICATORIA

*A mi Dios omnipotente, por
brindarme salud y vida en todo momento, por
brindarme la luz en los días oscuros y
guiarme por el buen camino en cada paso
siendo la fuerza interior que no me ha dejado
caer en los malos momentos de la vida.*

*A mis amados padres Eustaquio y María,
por ser el pilar fundamental en todo
momento, apoyarme constantemente en cada
uno de los objetivos de mi vida, la educación,
los valores, la motivación que me han
impartido no tiene comparación, gracias
padres por ser guías y enseñarme a ser una
persona que lucha por los sueños.*

*A mis hermanos(as), por su apoyo
motivacional a cumplir las metas propuestas,
el cariño, la humildad y haberme brindado
ese amor de hermanos*

Julio

INDICE DE CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
CARTA AVAL DE LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”	v
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vi
<i>DEDICATORIA</i>	vii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRAC	xix
AVAL DE TRADUCCCIÓN	xx
INTRODUCCIÓN	xxi
Antecedentes	xxi
1. INFORMACION GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	5
6. OBJETIVOS	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	9
Definiciones.....	9
Producción.....	9
Proceso productivo.	9

Tipos de proceso productivo.	9
Producción por proyectos o bajo pedido:	9
Producción por lotes o discontinua.....	9
Producción artesanal:.....	10
Producción en masa:	10
Producción continua:	10
Etapas del proceso productivo.....	10
Etapa analítica o de acopio.	10
Etapa de síntesis o de producción.	10
Etapa de acondicionamiento o de procesamiento.	10
Productividad.....	11
Tipos de productividad.....	12
Productividad laboral:.....	12
Productividad total de los factores:.....	12
Productividad marginal:.....	12
¿Por qué es tan importante la productividad?.....	12
Medición de la productividad.....	13
La productividad multifactorial.	13
Índice de productividad	13
Optimización.....	13
Diagrama de flujo de proceso.....	13
Diagrama de recorrido.....	14
Diagrama de flujo.....	15
Planeación.	16
Eficiencia.....	16
Eficacia.....	17

Pronostico.....	17
Utilidad.....	17
Plan maestro de producción (MPS o PMP).....	17
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPÓTESIS	18
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTA	18
Tipo de investigación.	18
Investigación de campo.	18
Investigación descriptiva.	18
Método de investigación.	18
Método deductivo	18
Técnicas de investigación.....	19
Observación.	19
Población	19
Fuentes de recopilación de información.	20
Primaria.....	20
Esta técnica será utilizada mediante la recopilación de datos en hojas de cálculo Excel para recolectar los datos, costos de producción, materia prima de los últimos meses, también el proceso productivo en cada área y subárea.....	20
Secundaria.....	20
Proceso de análisis de datos.	20
Desarrollo del proyecto.	20
11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS).	21
Situación de la empresa Curtiembre Quisapincha.....	21
Estructura organizacional de la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.....	22
Misión, Visión y Valores de la empresa.....	22
Misión.....	22

Visión.....	22
Valores	22
Productos que ofrece la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”	23
CUERO PARA LA LINEA DE CALZADO	23
CUERO PARA LA LINEA DE VESTIMENTA	24
CUERO PARA LA LINEA DE TAPICERÍA.....	26
Descripción del proceso productivo.....	27
Recepción de la materia prima.	28
Salado de pieles	28
Recorte de colas y extremidades.....	28
Área de ribera	29
Lavado y remojo.	29
Pelambre.	29
Descarnado y Recorte	30
Dividido.	30
Área de Curtido/piquelado.	31
Desencalado.....	31
Purgado.....	32
Piquelado.	32
Curtido.	33
Ecurrido.....	33
Área de recurtido.	34
Rebajado.	34
Teñido/Tinturado	34
Desvenado.....	35
Área de acondicionado.....	35

Secado al vacío.	35
Secado al ambiente.	36
Ablandado.	36
Prensado.	37
Área de Acabado.	37
Lijado y limpiado.	37
Acabados (pintado del cuero)	38
Selección y medición.	38
Embalado.	38
Almacenaje.	38
Diagrama de flujo de proceso.	39
Cursograma analítico del proceso de producción del Wet Blue.	46
LAYOUT de la empresa curtiembre Quisapincha	52
Evaluación de la productividad	55
Evaluación de la productividad en la planta área de producción	55
Productividad 1	55
Productividad 2	57
Productividad 3:	59
Propuesta respecto a la optimización de 1 subproceso y varios transportes.	62
Cursograma analítico.	68
Productividad 4:	74
Productividad 6	77
Análisis de los resultados	79
Análisis operacional para la fabricación del cuero del proceso actual vs el propuesto.	79
Análisis del pago del consumo de Diesel del proceso actual vs el propuesto.	79
Análisis del pago del consumo de energía eléctrica del proceso actual vs el propuesto.	80

CALCULO DE EFICIENCIAS MEDIANTE KPI's UTILIZANDO "POWER PIVOT"	81
Eficiencia respecto a las bandas de cuero producidas.	82
Cálculo de la eficiencia con respecto al diésel	84
Cálculo de la eficiencia con respecto al consumo de energía eléctrica	85
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS, SEGÚN EL CASO).....	87
1.1 Impacto técnico.	87
1.2 Impacto social.....	88
1.3 Impacto Ambiental	88
1.4 Impacto económico	88
13. VALORACION ECONOMICA Y/O PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DEL PROYECTO.	88
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES	89
15. BIBLIOGRAFÍA	91
16. ANEXOS.	93

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Beneficiarios del proyecto.</i>	<i>4</i>
<i>Tabla 2. Cuadro de actividades de los objetivos específicos.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 3. Símbolos del diagrama de flujo de proceso</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 4. Símbolos comunes del diagrama de flujo.</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 5. Personal para la producción del cuero en la empresa "CURTIEMBRE QUISAPINCHA"</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 6. Especificaciones generales del cuero y su espesor para la fabricación del calzado.</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 7. Especificaciones generales del cuero y su espesor para la producción de Vestimenta.</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 8. Especificaciones generales del cuero y su espesor para el área de tapicería.</i>	<i>26</i>

<i>Tabla 9. Diagrama de proceso actual de la fabricación del cuero.</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 10. Cursograma analítico del proceso de producción del cuero (Wet Blue).</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 11. Datos del pago del diésel y número de bandas producidas en los meses del año 2020 ...</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 12. Número de bandas producidas y el cálculo de la productividad con respecto al consumo de diésel.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 13. Datos de pago del consumo de energía eléctrica y número de bandas producidas en el año 2020.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 14. Número de bandas producidas en el área de producción con respecto al pago del consumo de energía eléctrica.</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 15. Datos de mano de obra y número de bandas producidas en el año 2020.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 16. Número de bandas producidas y el cálculo de productividad con respecto al pago de la mano de obra.</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 17. Diagrama de flujo de proceso PROPUESTO para la fabricación del cuero</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 18. Cursograma analítico para la fabricación del cuero.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 19. Datos del pago del diésel y número de bandas producidas en los meses del año 2020 ...</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 20. Número de bandas producidas y el cálculo de la productividad con respecto al consumo de diésel.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 21. Datos de pago del consumo de energía eléctrica y número de bandas producidas en el año 2020.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 22. Número de bandas producidas en el área de producción con respecto al pago del consumo de energía eléctrica.</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 23. Resumen de actividades del proceso de fabricación del cuero actual vs propuesto.</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 24. Resultados del pago del Diesel de acuerdo a la situación actual vs la propuesta.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 25. Resultados del pago de energía eléctrica de acuerdo a la situación actual vs la propuesta</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 26. Producción de bandas en el año.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 27. KPI respecto a las bandas producidas en el año.</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 28. Número de galones consumidos respecto a las bandas producidas.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 29. KPI con respecto al consumo de diésel en cada mes.</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 30. Consumo de energía eléctrica en el año 2020.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 31. KPI respecto al consumo de energía eléctrica</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 32. Valoración económica para el proyecto de investigación</i>	<i>88</i>

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de recorrido de en la empresa CQ.....	15
Figura 2. Plan maestro de producción (MPS) Fuente: https://ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps/	17
Figura 3. Logotipo de la empresa Curtiembre Quisapincha. Fuente: curtiembre Quisapincha.....	21
Figura 4. Estructura Organizacional de la "CURTIEMBRE QUISAPINCHA" Fuente: el investigador.....	22
Figura 5. Variedad de Cuero en "Curtiembre Quisapincha" fuente: el investigador.....	23
Figura 6. Cuero para la línea de calzado fuente: Curtiembre Quisapincha.....	24
Figura 7. Cuero para vestimenta fuente: Curtiembre Quisapincha.....	25
Figura 8. Cuero para la línea de tapicería fuente: Curtiembre Quisapincha.....	26
Figura 9. Diagrama del proceso productivo del cuero. Fuente: El Investigador.....	27
Figura 10. Recepción de la materia prima. Fuente: el investigador.....	28
Figura 11. Salado y recorte de colas de las pieles. Fuente: el investigador.....	28
Figura 12. Lavado y remojo de pieles. Fuente: el investigador.....	29
Figura 13. Filtrado de pelo Figura 14. Cuero pelambreado.....	30
Figura 15. Descarnado de las pieles. Fuente: El investigador.....	30
Figura 16. Maquina para dividir el las pieles en 2 partes iguales. Fuente: El Investigador.....	31
Figura 17. Desencalado de las pieles. Fuente: El Investigador.....	31
Figura 18. Purgado de las pieles. Fuente: El Investigador.....	32
Figura 19. Piquelado de las pieles. Fuente: El Investigador.....	32
Figura 20. Curtido del cuero (Wet blue). Fuente: El Investigador.....	33
Figura 21. Ecurrido de pieles. Fuente: El Investigador.....	33
Figura 22. Rebajado del cuero (Wet blue). Fuente: El Investigador.....	34
Figura 23. Teñido. Fuente: El Investigador.....	35
Figura 24. Desvenado de la piel. Fuente: El Investigador.....	35
Figura 25. Secado al vacío. Fuente: El Investigador.....	36
Figura 26. Secado al ambiente. Fuente: El Investigador.....	36
Figura 27. Ablandadora del cuero. Fuente: El Investigador.....	37
Figura 28. Prensado del cuero. Fuente: El Investigador.....	37

Figura 29. Acabados (pintado del cuero a soplete). Fuente: El Investigador.	38
Figura 30. Almacenaje del producto terminado. Fuente: El Investigador.	39
Figura 31. LAYOUT de la planta baja.....	53
Figura 32. LAYOUT de la planta alta.....	54
Figura 33. índice de productividad con respecto al pago del consumo de diésel en el año 2020.....	57
Figura 34. Índice de productividad con respecto al pago del consumo de energía eléctrica en el año 2020.....	59
Figura 35. Índice de productividad con respecto al pago de mano de obra.	61
Figura 36. Índice de productividad con respecto al pago del consumo de diésel en el año 2020.....	76
Figura 37. Índice de productividad con respecto al pago del consumo de energía eléctrica en el año 2020.....	78
Figura 38. grafica del estado de eficiencia respecto a las bandas producidas	83
Figura 39. Gráfica del estado de eficiencia con respecto al número de galones de diésel consumidos	85
Figura 40. Gráfica del estado de eficiencia con respecto al consumo de energía eléctrica KW.....	87

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Productividad 1	11
Ecuación 2. Productividad 2.	11
Ecuación 3. Productividad 3.	11
Ecuación 4. Productividad 4.	11
Ecuación 5. Productividad multifactorial.....	13
Ecuación 6. Productividad en %	57
Ecuación 7. % de pago del consumo.....	80

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. diagrama de flujo del proceso de curtido con sales de cromo.....	94
Anexo 2. diagrama de flujo del proceso de producción del cuero.....	95
Anexo 3. Hoja de vida del investigador.....	96
Anexo 4. Hoja de vida del docente tutor.....	97
Anexo 5. fichas de formulación para el proceso de curtido.....	98

Anexo 6. Control antes del proyecto de forma manual.....	99
Anexo 7. Planificación agregada de la producción actual	100
Anexo 8. planificación agregada mediante la propuesta.....	101
Anexo 9. Diagrama de bloques actual.	102
Anexo 10. Diagrama de bloques propuesto	103
Anexo 11. Diagrama de recorrido del producto.....	104
Anexo 12. Control diario en ahora de forma digital.	105
Anexo 13. LAYOUT planta baja	106
Anexo 14. LAYOUT planta alta.	107



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

Tema: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.

Autor:

Quinde Camacho Julio Medardo

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito la optimización de los procesos productivos, analizando los tiempos de producción del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha”, aplicando herramientas de medición y análisis del índice productivo para su mejoramiento continuo de la productividad, en la investigación se analizó el proceso productivo actual que maneja la empresa, para ello se realizó el levantamiento de la información de los procesos productivos, para mediante el análisis plantear una propuesta de mejoramiento continuo.

La optimización se plantea de acuerdo a la investigación experimental e investigación de campo, donde se aplica herramientas como la observación de los procesos productivos que maneja la empresa, con ello se procede a la revisión documental-bibliográfica para la evaluación de la productividad. Los resultados obtenidos de acuerdo al análisis del diagrama de recorrido de proceso y diagrama de flujo, permitieron identificar en número de actividades necesarias e innecesarias para llevar al cabo la producción de cuero. Por ende, los problemas operacionales en los procesos productivos como el rendimiento operacional de acuerdo al pago de mano de obra, pago del diésel y pago de energía eléctrica en la empresa.

A continuación, se plantea la propuesta mediante la elaboración de diagramas de flujo de procesos, cursograma analítico, diagrama de recorrido, el LAYOUT de la planta y una matriz de producción. Esto permitirá llevar el control estadístico de la producción del cuero en la empresa de manera diaria, semanal, mensual y/o anual. Se concluye que la empresa presenta particularidades en las actividades como transportes innecesarios y tiempos improductivos. Con la propuesta del plan maestro de producción mejorará los controles estadísticos de producción en la empresa, mejorando la capacidad de producción y generando mayores ingresos.

Palabras claves: Productividad, control estadístico, registro, capacidad, rendimiento operacional.



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

THEME: PROCESS OPTIMIZATION AS CONTINUOUS IMPROVEMENT FOR THE MANUFACTURE OF LEATHER IN THE COMPANY “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.

Author:

Quinde Camacho Julio Medardo

ABSTRAC

The present research aims to the productive processes optimization, analyzing the times of production of leather in the company “Curtiembre Quisapincha.” Therefore, there were applied several tools of measurement and analysis of the current productive index and the production process that uses the company. Besides, the analysis of the data gathering served to raise a proposal for continuous improvement.

The optimization is proposed according to experimental and field research approaches, where tools such as the observation of the current production processes managed by the company are applied, to then proceed to the documentary-bibliographic review for the evaluation of productivity. The results obtained from the analysis of the process flow diagram and flow chart, allowed to identify the number of necessary and unnecessary activities to carry out the production of leather. Likewise, the operational problems in the production processes such as operational performance according to the payment of labor, payment of diesel and payment of electricity supply in the company.

Then, the proposal is developed through the elaboration of process flow diagrams, analytical diagram, route diagram, the LAYOUT of the plant and a production matrix. This will allow the statistical control of leather production in the company on a daily, weekly, monthly and/or annual basis.

In conclusion, the company presents particularities in the activities such as unnecessary transports and unproductive times. With the proposal of the production master plan, it is expected that the statistical controls of production in the company will improve, improving the production capacity and generating more income.

Keywords: Productivity, statistical control, registration, capacity, operational performance.

AVAL DE TRADUCCCIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS, QUINDE CAMACHO JULIO MEDARDO**, cuyo título versa **“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA CURTIEMBRE QUISAPINCHA”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021.

Atentamente,

Msc. Vladimir Sandoval S.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050210421-9

1803027935
VICTOR HUGO
ROMERO
GARCIA
Firmado digitalmente por
1803027935 VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.09 09:18:27 -05'00'

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA” es una empresa familiar que se encuentra ubicada en el sector rural de la parroquia Quisapincha perteneciente a la ciudad de Ambato.

Dedicados a la obtención del cuero de la mejor calidad el cual es usado para, vestimenta, calzado, tapicería, marroquinería, también es utilizado para la fabricación de artesanías, artículos como: carteras, chompas, bolsos, billeteras, correas, etc. El personal esta con la capacidad y experiencia para realizar las actividades en las distintas áreas, brindando respuestas oportunas a clientes con cualquier tipo de exigencia con ello ha ayudado que la empresa tenga mayor acogida y prestigio en el mercado nacional e internacional.

Para la adquisición de la materia prima (piel cruda) se recolecta de distintas provincias como: Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, siendo estas provincias los principales proveedores de la mejor calidad de cuero (vacuno y ovino).

La empresa funciona exactamente desde el año 1999, a lo largo de estos años se ha ido incrementando su desarrollo industrial, tecnológico y productivo. De tal manera que se adapte a los estándares de calidad y producción donde la empresa se ve obligada a capacitar al personal de manera continua para mantenerse con éxito en el mercado empresarial.

En la actualidad la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, se ve en la necesidad de implementar herramientas de productividad para controlar la producción semanal, mensual y anual, para efecto se propone un plan maestro de producción e indicadores de productividad (KPI's), en beneficio de la empresa.

1. INFORMACION GENERAL

Título: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS COMO MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA FABRICACIÓN DEL CUERO EN LA EMPRESA “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.

Fecha de inicio:

25 de mayo del 2020.

Fecha de finalización:

12 de febrero del 2021

Lugar de ejecución:

Parroquia Quisapincha AMBATO-ECUADOR

Facultad que auspicia: CIYA

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia:

Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado:

no aplica

Equipo de trabajo:

Quinde Camacho Julio Medardo

Docente tutor:

Ing. Raúl Heriberto Andrango Guayasamín

Área de conocimiento: Industrias y Producción.

- Producción Industrial

Línea de investigación:

- **Procesos industriales.**

Está enfocada en promover el desarrollo de tecnologías y procesos que permitan mejorar el rendimiento productivo y la transformación de materias primas en productos de alto valor añadido, fomentando la producción industrial más limpia y el diseño de nuevos sistemas de producción industrial. Así como diseñar sistemas de control para la producción de bienes y servicios de las

empresas públicas y privadas, con el fin de contribuir al desarrollo socio económico del país y al cambio de la matriz productiva de la zona.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

- Procesos productivos
- Administración y gestión de la producción
- Sistema integrado de gestión de calidad
- Seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente laboral.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En esta investigación se va emplear distintas herramientas y métodos para el análisis de procesos misma que tiene como finalidad mejorar el índice de la productividad en la fabricación del cuero en la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, esto nace a raíz de la identificación de la baja productividad y pérdida de tiempos en los procesos de producción del cuero, para ello en efecto se ha tomado la decisión de establecer mejoras en la productividad de forma significativa en el proceso de producción tomando en cuenta la mejora continua.

Para efecto es fundamental realizar el estudio de la situación actual de cada proceso y procedimientos de producción en el área antes mencionado, en Ecuador las industrias se ven obligadas a una mayor producción del cuero con el objeto de utilizar de forma eficiente los insumos los cuales permitan satisfacer las necesidades del mercado, viendo desde el punto de vista tecnológico las curtiembres existentes en Ambato se ven obligadas a mejorar los procesos utilizando tecnología de punta que en si hace falta para desarrollar mayor productividad en la línea central que es producción. Es importante tomar en cuenta los aspectos que tiene interés la empresa que son necesarias la seguridad industrial, el medio ambiente, la eficiencia, el control de calidad, mismo que engloba al tema de productividad que bien a ser el indicador de mayor interés para la entidad y sus beneficiarios directos e indirectos respectivamente.

Para ello como primer punto se va tomar en cuenta la problemática que presentan las empresas de la ciudad de Ambato, en sí enfocándose en la empresa “ CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, la cual

presenta su principal problema en la producción deficiente la cual está destinada a mejorar la productividad en la empresa antes mencionada, para ello se va a analizar mediante el estudio de tiempos, cursograma del proceso, diagramas de recorrido, diagrama de flujo, con la finalidad de ayudar en el mejoramiento de la productividad en la fabricación del cuero.

Como segundo punto se tiene planificado la comprensión de conceptos, mismos que permitan obtener varios antecedentes investigativos para la ejecución del mejoramiento de la productividad, sin olvidar los cálculos de productividad y los métodos que se va a emplear para realizar la medición de esta productividad en el área de producción.

Tercer punto está enfocado en realizar un plan maestro de producción que permita controlar la producción del cuero ya sea de forma diaria, semanal, mensual y anual, eso ya depende del gerente de la empresa como desee llevar este control sistemático.

Luego, se tiene por objeto desarrollar de la propuesta misma que es de suma importancia en la investigación que se está llevando a cabo siguiendo paso a paso para llegar a cubrir el objetivo que es el mejoramiento de la productividad la cual inicia con el levantamiento de la información de los procesos utilizados, diagramas de ensamble, diagramas de recorrido, diagramas de procesos, diagrama de flujo, los cuales son utilizados para la fabricación del cuero, luego de ello se debe hacer una evaluación del área de producción de la planta con respecto al consumo de agua, energía eléctrica, mano de obra e insumos para así llegar a obtener una producción parcial que permita ser eficiente empleando los recursos antes mencionados.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA” dedicada a la producción del cuero y comercialización de productos manufacturados, teniendo como finalidad proveer productos de excelente calidad llevando a cabo un plan maestro de producción para el mejoramiento de la productividad.

La empresa requiere de este desarrollo para permitir optimizar los procesos y aumentar la producción en la fabricación del cuero, ya que tiene por objetividad disminuir los procesos y tiempos para la producción del cuero en la entidad antes mencionada. Con esta propuesta se llevará un control de la producción del cuero misma que será útil para llevar los registros de producción

mensual en la entidad para ello se pondrá a aplicar un plan maestro de producción que ayuden a ser más efectivos en los cierres mensuales de producción.

Es necesario adaptar el plan maestro de producción ya que el desarrollo tecnológico ha ido creciendo de manera rápida en la industria de la fabricación del cuero lo cual se ha visto un problema para los cierres mensuales de la producción ya que la empresa posee una alta gama de colores y tipos de cueros terminados, entonces la empresa requiere de respuestas a este problema.

El desarrollo de esta investigación es factible realizar ya que se tiene el apoyo del dueño de la entidad, quien se ha puesto a disposición para ayudar con la información y recursos necesarios también teniendo su total colaboración de todo el personal inmerso en el área de producción.

También cabe recalcar que se cuenta con la orientación técnica de los docentes de la universidad y en efecto el docente encargado de este proyecto de investigación, para ello se debe estudiar todos y cada uno de los procesos, subprocesos que son utilizado en la producción del cuero para con ello realizar un análisis minucioso donde se pueda optimizar un procesos o subproceso misma que ayude al mejoramiento de la productividad donde también se logre disminuir tiempos operacionales en los distintos puesto de trabajo.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El principal beneficiario es la empresa Curtiembre Quisapincha, también se puede recalcar los beneficiarios internos y externos a la misma

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto.

BENEFICIARIOS INTERNOS	BENEFICIARIOS EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> • GERENCIA. • ADMINISTRACIÓN. • PRODUCCIÓN. • FABRICACIÓN. • VENTAS. 	<p>CLIENTES POTENCIALES.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industria de tapicería para autos, interiores de aviones, muebles. • Marroquinería: bolsos, carteras, mochilas, portafolios, etc. • Línea de acabados de casas-tapicería de

<p>Hoy en día a raíz de la pandemia se ha liquidado a varios trabajadores y por ende la empresa cuenta con 15 trabajadores internos.</p>	<p>puertas, pisos, paredes, monturas para caballos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industria de calzado. • Seguridad Industrial - equipos de soldadura • vestimenta – chaquetas, pantalones, faldas, etc.
--	--

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

En la actualidad la empresa curtiembre Quisapincha carece de un control estadístico de la producción que se realiza en dicha empresa se ha visualizado que mantienen un control manual en hojas de órdenes de pedidos, es ahí donde nace la idea de proponer indicadores de productividad, hojas de cálculo para llevar de mejor manera un control numérico el cual permita realizar a futuro graficas de control ya sea de forma semanal, mensual, anual de una forma eficiente donde se indique los meses más productivos así mismo los menos productivos de la misma manera los pagos de salarios, consumo de energía eléctrica, pago de consumo de Diesel, pago de agua, internet entre otros insumos que están incluidos en la producción del cuero en dicha empresa.

Inexistencia de estudio de tiempos, carencia de tecnificación, distribución de puestos de trabajo para los operarios que han limitado un crecimiento adecuado para la competitividad en el mercado.

6. OBJETIVOS

Objetivo general

Optimizar los procesos en la fabricación del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha” para el mejoramiento de la productividad.

Objetivos específicos

1. Levantar información sobre el proceso productivo para la identificación de operaciones en la producción del cuero.

2. Estudiar los procesos y subprocesos en el área de producción del cuero para medir los tiempos operacionales en la empresa.
3. Proponer herramientas productivas enfocadas en un programa de producción, para llevar el control estadístico diario semanal, mensual y/o anual en el área de producción de la empresa.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 2. Cuadro de actividades de los objetivos específicos.

No	OBEJITVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	RESULTADO	INSTRUMENTO Y/O METODOLOGÍA
1	Levantar información sobre el proceso productivo para la identificación de operaciones en la producción del cuero.	1. Visita insitu	Reconocimiento del área productiva.	Investigación de campo
		2. Identificación del tipo de producción aplicado en la empresa.	Producción por lotes o bajo pedido.	Diagrama flujo y de recorrido.
2	Estudiar los procesos y subprocesos en el área de producción del cuero para medir los tiempos operacionales en la empresa.	1. Medición de los Procesos utilizados en la empresa.	Elaboración del diagrama de recorrido del producto.	Microsoft Visio
		2. Tiempos operacionales de producción.	Tiempo en producir el cuero.	Diagrama de proceso.
3	Proponer herramientas productivas enfocadas en un programa de producción, para llevar el control estadístico	1. Realización de una planificación agregada de acuerdo a la producción del año 2020.	Datos de la productividad actual.	Herramienta Excel

	diario semanal, mensual y/o anual en el área de producción de la empresa.	2. Realización de un plan maestro de producción.	Indicadores de productividad	Programa de producción.
--	---	--	------------------------------	-------------------------

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Definiciones

Producción.

Proceso por medio del cual se crean los bienes económicos, haciéndolos susceptibles de satisfacer necesidades humanas, o sea incorporándoles utilidad. Para obtener productos en cantidades industriales, desde su fabricación hasta obtener un número que podrá ser mayor o menor a lo estimado por la compañía y de ahí planificar mejoras para obtener mayor producción a menor costo y con una mejor calidad para incrementar ganancias a nivel del mercado. (Cardona, 2011).

Proceso productivo.

Se conoce como proceso de producción o proceso productivo, o también como cadena productiva, al conjunto diverso de operaciones planificadas para transformar ciertos insumos o factores en bienes o servicios determinados, mediante la aplicación de un proceso tecnológico que suele implicar determinado tipo de saberes y maquinarias especializados. El objetivo fundamental de este proceso es la satisfacción de cierto tipo de demanda de la sociedad. (Raffino, 2020)

Tipos de proceso productivo.

Producción por proyectos o bajo pedido:

Este tipo de procesos fabrican un producto exclusivo e individualizado, es decir, que cada organización u empresa dispondrá de un proceso productivo específico de acuerdo a lo que produce y cómo. Es el tipo de proceso usual en la industria de la construcción de viviendas, por ejemplo.

Producción por lotes o discontinua.

Se identifica porque fabrica un lote pequeño de productos diferentes, semejantes entre sí, ya que son producidos de un modo parecido, a través de tareas que no difieren demasiado hasta algún momento de la cadena productiva. Es generalmente el tipo de producción de las etapas iniciales de ciertos productos de consumo, como en la industria de tintas y pinturas, en que se produce un color primero que el otro.

Producción artesanal:

Aquella que fabrica productos diversos, de pieza más o menos única, poco uniforme, producidos en lotes mucho más pequeños y generalmente destinados a un público especializado u ocasional. Es el tipo de producción, por ejemplo, de los telares indígenas populares en América Latina.

Producción en masa:

Se trata de un proceso altamente mecanizado y automatizado, que utiliza tecnología moderna y un alto número de trabajadores, para fabricar una gran cantidad de productos similares entre sí, o sea, uniformes y serializados, a un costo bastante bajo y en una cantidad de tiempo muy breve. Este es el tipo de producción de la mayoría de los objetos de consumo cotidiano, como los enlatados.

Producción continua:

A una escala aún mayor que la producción en masa, la producción continua fabrica por lo general insumos intermedios para alimentar otras industrias, por lo que sus productos son bastante homogéneos y las etapas de transformación de los insumos muy semejantes entre sí. Por ejemplo, es el caso de la industria del acero. (Raffino, 2020)

Etapas del proceso productivo**Etapas analítica o de acopio.**

El circuito productivo inicia cuando se recogen las materias primas y se las agrupa para su transformación. En esta etapa lo que se busca es conseguir la mayor cantidad de materia prima al menor costo, tomando en cuenta también los costos de transporte y almacén. Luego la materia prima se descompone en partes más pequeñas, de acuerdo a las necesidades puntuales del proceso de producción.

Etapas de síntesis o de producción.

En esta etapa la materia prima es sometida a diversos procesos físicos, químicos e industriales para obtener finalmente un producto único, distinto. La supervisión de dichos procesos implica estándares de calidad y control.

Etapas de acondicionamiento o de procesamiento.

Una vez obtenido el producto, se lo adecúa a las necesidades del cliente, preparándolo para su ingreso al circuito comercial, ya sea definitivo (para los productos elaborados que adquiere

el consumidor final) o intermedio (para servir de insumo a nuevos procesos productivos). (Raffino, 2020)

Productividad

Es una medición básica del desempeño de las economías, industrias, empresas y procesos. La productividad es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipo y similares) que se han usado como insumo. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)

ECUACION

$$Productividad = \frac{\text{PRODUCTOS (bienes y servicios)}}{\text{INSUMOS (Salarios, costo de quipos y similares)}} \quad (1)$$

Ecuación 1. Productividad 1

La productividad es una medida común para saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos (o factores de producción). Como la administración de operaciones y suministro se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. En esta sección se definen varias medidas de productividad. (CHASE & JACOBS, Estrategia y Sustentabilidad, 2014, pág. 30)

ECUACIONES

$$Productividad = \frac{\text{SALIDAS}}{\text{ENTRADAS}} \quad (2)$$

Ecuación 2. Productividad 2.

$$Productividad = \frac{\text{Produccion a+prod.b+prod.n}}{\text{Insumos empleados}} \quad (3)$$

Ecuación 3. Productividad 3.

$$Productividad = \frac{\text{Ventas netas de la empresa}}{\text{salarios pagados}} \quad (4)$$

Ecuación 4. Productividad 4.

Tipos de productividad

Productividad laboral:

Es definida como el aumento o disminución de la producción obtenida y la cantidad de trabajo empleado para obtener un producto final.

Productividad total de los factores:

Se relaciona la producción obtenida con la suma de todos los factores que intervienen en la producción. Estos factores son la tierra el capital y el trabajo.

Productividad marginal:

Es la producción adicional que se consigue con la una unidad adicional de un factor de producción, manteniendo el resto constantes. Aquí entra en escena la ley de rendimientos decrecientes, que afirma que, en cualquier proceso productivo, añadir más unidades de un factor productivo, manteniendo el resto constantes, dará progresivamente menores incrementos en la producción por unidad. (Sevilla, 2017)

¿Por qué es tan importante la productividad?

El aumento de productividad es tan importante porque permite mejorar la calidad de vida de una sociedad, repercutiendo en los sueldos y la rentabilidad de los proyectos, lo que a su vez permite aumentar la inversión y el empleo.

Para una empresa, una industria o un país, la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico. Cuando se estima la tendencia de crecimiento a largo plazo de un país se descompone en dos componentes principales: los cambios en el empleo (que dependen a su vez del crecimiento de la población y de la tasa de empleo) y la productividad (que depende sobre todo del gasto en bienes de capital y de los factores productivos que veremos más abajo).

Un análisis de lo más productivo supone:

- **Ahorro de costes:** Es posible al permitir deshacerse de aquello que es innecesario para la consecución de los objetivos.
- **Ahorro de tiempo:** Debido a que permite realizar un mayor número de tareas en menor tiempo y dedicar ese tiempo «ahorrado» a seguir creciendo a través de otras tareas.

Un buen análisis permite establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos para conseguir maximizar la producción total de bienes y servicios. (Sevilla, 2017)

Medición de la productividad.

Existen muchas mediciones. Por ejemplo, el valor de los productos puede medirse en función de lo que el cliente paga o simplemente con base en el número de unidades producidas o de clientes atendidos. El valor de los insumos puede juzgarse por su costo o simplemente por el número de horas trabajadas.

La productividad multifactorial.

Es un índice de la producción correspondiente a más de uno de los recursos que se utilizan en la producción; por ejemplo, el valor de la producción dividido entre la suma de los costos de mano de obra, materiales y gastos generales. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 13)

ECUACION

$$Productividad\ multifactorial = \frac{PRODUCTO}{Trabajo+Capital+Energia} \text{ o } \frac{PRODUCTO}{Trabajo+Capital+Materiales} \quad (5)$$

Ecuación 5. Productividad multifactorial.

Índice de productividad

La productividad observada viene a ser la productividad medida en un periodo que puede ser semanal, mensual, anual en lugares como talleres, empresas donde se vea reflejado la economía, mano de obra, energía y el lugar. Mismas que permiten aumentar la eficiencia y rentabilidad a la empresa.

Optimización.







La optimización de procesos es reducir o eliminar la pérdida de tiempo y recursos, gastos innecesarios, obstáculos y errores, llegando a la meta del proceso que requiere la empresa disminuyendo gastos y con eso generar mayor utilidad.

Diagrama de flujo de proceso.

La creación de un diagrama de flujo de un proceso de transformación que sea fácil de entender para quienes no estén familiarizados con el proceso de transformación es un primer paso muy importante

en el análisis del flujo de un proceso. Una vez que se ha creado, el diagrama de flujo puede analizarse para que ofrezca indicios informativos en relación con la manera en la que puede mejorarse el proceso de transformación dada una meta específica de mejoramiento. (Schroeder, Goldstein, & Rungtusanatham, 2011, pág. 116).

Tabla 3. *Símbolos del diagrama de flujo de proceso*

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	SIMBOLO
OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso en un producto.	
INSPECCIÓN	Verifica la calidad y/o cantidad en fin esta no agrega valor.	
TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales de un lugar a otro.	
DEMORA	Indica demora entre dos peraciones o abandono momentaneo.	
COMBINADO	Indica la combinacion de actividades simultaneas.	
ALAMACENAJE	Indica el deposit de un prodcuto bajo vigilancia.	

Representa gráficamente todas las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, es decir, visualiza operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes y demora a fin de analizar, actividades ocultas en el proceso productivo. Permite un análisis completo de la fabricación de una pieza o componente, en el caso nuestro la fabricación del cuero.

Diagrama de recorrido.

Es la representación del diagrama de proceso en un plano, donde se indica el recorrido y el descongestionamiento (si existe) durante el proceso productivo, además permite revisar la distribución del equipo en la planta. Existen dos tipos:

Tipo “Material”: presenta el proceso según los hechos ocurridos al material.

Tipo “Hombre”: presenta el proceso referidos a las actividades del hombre.

(Niebel & Freivalds , 2009)

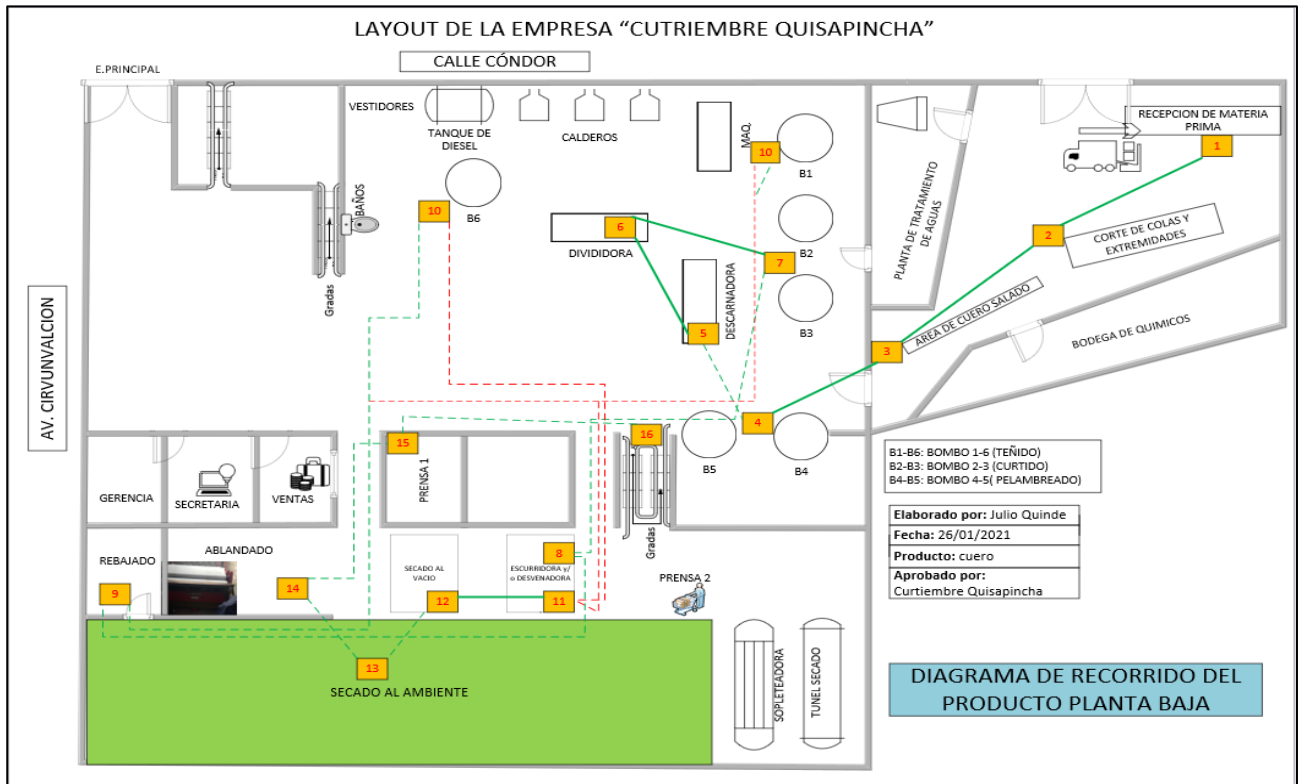


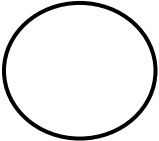

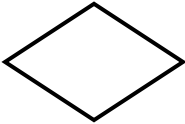

Figura 1. Diagrama de recorrido de en la empresa CQ

Diagrama de flujo.

Detalla el flujo de información, clientes, equipo o materiales a través de los distintos pasos de un proceso. También se conocen con los nombres de mapas de proceso, mapas de relaciones o planos. Los diagramas de flujo no tienen un formato preciso y por lo general se trazan con cuadros (que contienen una breve descripción del paso), y con líneas y flechas para indicar las secuencias. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008)

Tabla 4. Símbolos comunes del diagrama de flujo.

SIMBOLO	NOMBRE	SIGNIFICADO Y/O FUNCION
---------	--------	-------------------------

	<p>Inicio y final</p>	<p>Muestra el principio y el final del diagrama de flujo especificando las fronteras del proceso de transformación a estudiar. Las palabras PRINCIPIO y FINAL deben escribirse en la parte interior del símbolo con propósitos de claridad.</p>
	<p>Proceso</p>	<p>Este símbolo denota un paso operacional o una actividad que deberá ejecutarse. Debe escribirse una breve descripción del paso operacional o de la actividad incluida dentro del símbolo con propósitos de claridad.</p>
	<p>Decisión</p>	<p>Este símbolo representa una decisión, una evaluación, o una condición SI-ENTONCES.</p>
	<p>Flujo</p>	<p>Este símbolo expresa la dirección del flujo dentro del diagrama. Puede ser materiales, información o personas</p>

Fuentes: (Schroeder, Goldstein, & Rungtusanatham, 2011, pág. 115)

Planeación.

Consta de los procesos necesarios para operar estratégicamente una cadena de suministro ya existente. Aquí, una compañía debe determinar en qué forma satisfacer una demanda anticipada con recursos disponibles. Un aspecto importante de la planeación es crear un conjunto de medidas para vigilar la cadena de suministro de modo que sea eficiente y entregue alta calidad y valor a los clientes. (CHASE & ROBERT, 2014, pág. 7)

Eficiencia.

Por eficiencia se entiende hacer algo con el costo más bajo posible. Más adelante definiremos esto en forma más completa, pero, en términos generales, el objetivo de un proceso eficiente es producir un bien o dar un servicio con la menor entrada de recursos. (CHASE & JACOBS, 2014, pág. 11)

Eficacia.

Por eficacia se entiende hacer las cosas correctas para crear el mayor valor para una compañía. Con frecuencia, maximizar la eficacia y la eficiencia al mismo tiempo crea conflicto entre ambos objetivos. (CHASE & JACOBS, 2014, pág. 11)

Pronostico.

Es sencillamente una predicción de lo que ocurrirá en el futuro. Los administradores deben aprender a aceptar el hecho de que, sin importar la técnica empleada, no podrán elaborar pronósticos perfectos. (Anderson & Sweeney, 2011, pág. 182)

Utilidad.

Es una medida de la valía total de un resultado particular; refleja la actitud del tomador de decisiones hacia una colección de factores, como las ganancias, las pérdidas y los riesgos. (Anderson & Sweeney, 2011, pág. 155).

Plan maestro de producción (MPS o PMP)

El plan maestro de producción toma unidades de tiempo más cortas (comúnmente semanas) y es más detallado al enfocarse en productos específicos para momentos determinados.

Dicho de otra forma, el MPS es la definición de las cantidades y momentos para fabricar artículos específicos en un horizonte determinado. (Betancourt, 2016).



Figura 2. Plan maestro de producción (MPS)

Fuente: <https://ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps/>

9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPÓTESIS

Hipótesis.

¿La matriz de producción permitirá mejorar el control estadístico del proceso de fabricación del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha”?

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTA

Tipo de investigación.

Investigación de campo.

Esta modalidad se utilizó, para la obtención de información dentro de la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, donde se visualizó los procesos productivos para la fabricación del cuero en distintas áreas, que permitieron indagar la información necesaria y respectiva para alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación.

Investigación descriptiva.

De acuerdo al libro Proceso de Investigación Científica, la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”. (Tamayo y Tamayo M, 2006, pág. 35)

Este tipo de investigación se utilizará para la descripción de los procesos y subprocesos productivos en el área de producción del cuero, donde se identificaron los procesos que se desarrollan dentro del área de producción.

Método de investigación.

Método deductivo

Proceso que inicia con la observación general con el propósito de señalar o indicar las verdades de una forma explícita en la situación general

Técnicas de investigación.

Observación.

Utilizada para lograr conocer los procesos productivos del cuero durante su transformación de la materia a un producto final y posteriormente para su distribución. En la empresa se realizan procesos de secuenciales es decir que no se puede saltar ningún proceso hasta el proceso de prensado, luego de ese proceso podemos obviar el proceso de cepillado y limpiado.

Población

Para efecto de la investigación se ha tomado la población comprendida en la empresa donde están inmersos los obreros y jefe de producción, para mayor comprensión como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. Personal para la producción del cuero en la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”

N.º	PROCESO	PERSONAL
1	Salado de pieles y corte de colas	2
2	Remojo y Pelambre	2
3	Descarnado	2
4	Dividido	2
5	Curtido	1
6	Ecurrido	3
7	Rebajado	1
8	Teñido	1
9	Desvenado	3
10	Secado al vacío	2
11	Secado final (al ambiente)	1
12	Ablandado	2
13	Recorte de rebordes	1
14	Prensado (Grabado liso)	2
15	Pulido y limpiado	1
16	Acabado	2
17	Selección y medido	2

18	Embalado y almacenado	1
TOTAL: 12 personas son multifuncionales.		12 PERSONAS

Fuente: El Investigador.

Con esta tabla se pudo identificar el número de obreros involucrados directamente en el proceso de producción del cuero. Está conformado por 20 personas, cabe recalcar este personal fue antes de la pandemia de COVID-19 que afectó a nivel mundial, ahora en la actualidad se encuentran trabajando 12 personas directamente en la producción del cuero en la planta.

Los cuales son multifuncionales ya que están en condiciones óptimas de realizar las actividades en los distintos procesos de la producción del cuero.

Fuentes de recopilación de información.

Primaria

Esta técnica será utilizada mediante la recopilación de datos en hojas de cálculo Excel para recolectar los datos, costos de producción, materia prima de los últimos meses, también el proceso productivo en cada área y subárea.

Secundaria.

será aplicada esta fuente secundaria mediante el internet, libros, documentos bibliográficos que permitan obtener información pertinente para este proyecto de investigación

Proceso de análisis de datos.

- Analizar la situación actual de la empresa utilizando la observación.
- Recolectar los datos mediante hojas de cálculo para tener datos claros y concretos.
- Interpretación de resultados.
- Estudio estadístico que represente los resultados obtenidos.
- Realizar las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Desarrollo del proyecto.

- Identificar y analizar los procesos de producción.
- Levantar los procesos de producción del cuero.

- Realizar el análisis de la producción actual.
- Evaluar la productividad en la producción del cuero.
- Recolectar la información pertinente para aplicar la respectiva metodología.
- Aplicación de un plan maestro de producción para visualizar la producción mensual del cuero.
- Aplicación de herramientas de productividad para controlar la producción del cuero.
- Presentar resultados obtenidos.

11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS).

Situación de la empresa Curtiembre Quisapincha.

Este trabajo se va lograr gracias a la calidad de los productos, en donde el recurso humano ha sido un factor fundamental para el éxito alcanzado esto ha permitido que la empresa enfrente los constantes retos del futuro con mayor eficacia, a continuación se logren observar el logotipo de la empresa.



Figura 3. Logotipo de la empresa Curtiembre Quisapincha.

Fuente: curtiembre Quisapincha

Estructura organizacional de la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.

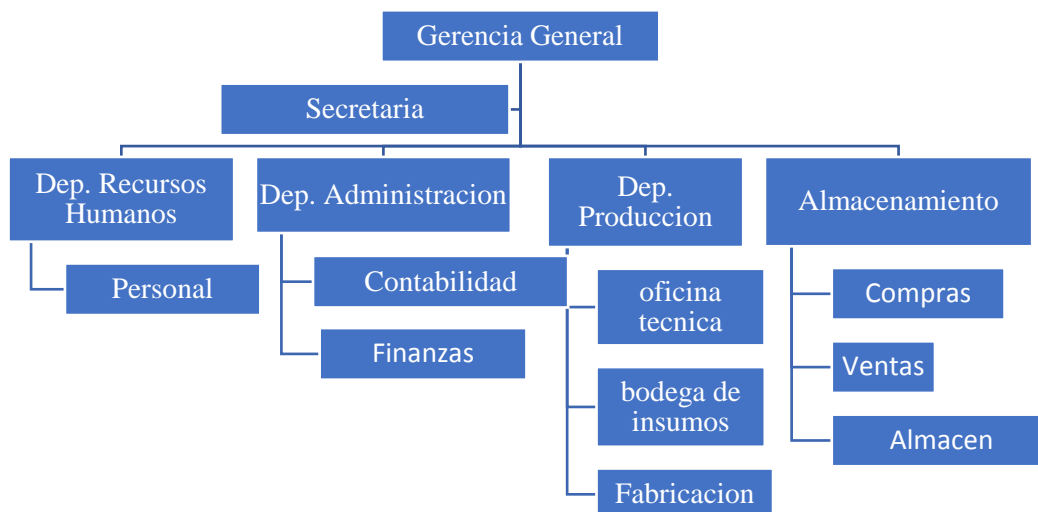


Figura 4. Estructura Organizacional de la "CURTIEMBRE QUISAPINCHA"

Fuente: el investigador.

Misión, Visión y Valores de la empresa.

Misión.

La misión de la empresa es producir, innovar y comercializar una extensa diversidad de cuero y productos manufacturados de calidad y excelencia, amigables con el medio ambiente, para satisfacer las necesidades de clientes nacionales e internacionales. Contribuyendo de tal manera al desarrollo del país y brindando una gran satisfacción al cliente.

Visión.

Impulsar el desarrollo de productos para ser líderes en el mercado nacional e internacional en la producción de cuero y productos manufacturados, así como el turismo.

Valores

- Honestidad
- Puntualidad
- Responsabilidad
- Justicia
- Innovación

- Comunicación
- Compromiso

Productos que ofrece la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”.

Las pieles son tratadas con productos químicos importados de las mejores casas químicas de España, La India e Italia. Somos amigables con el medio ambiente todas nuestras líneas de cuero son elaboradas con químicos ecológicos. La tecnología e innovación constante en la producción y tratamiento de las pieles garantiza la calidad y los acabados de cada piel. La variedad y originalidad de cada piel brinda un realce a los productos elaborados.



Figura 5. Variedad de Cuero en "Curtiembre Quisapincha"

fuelle: el investigador

A continuación, se va especificar las respectivas características de los tipos de cueros que ofrece la empresa.

CUERO PARA LA LINEA DE CALZADO

Cuero ideal para la fabricación de calzado, bolsos y maletas. El espesor de cada piel varía según su aplicabilidad. La gran variedad de cuero y todas las líneas de cuero para calzado son garantizadas y tienen acabados de excelente calidad. Cuero para calzado industrial como el cuero hidrofugado que cumple con los lineamientos y estándares de calidad. A prueba de agua, resistencia a la humedad de hasta 8 horas. Espesor: 1.2mm a 2.0mm.

ESPECIFICACIONES

Tabla 6. Especificaciones generales del cuero y su espesor para la fabricación del calzado.

TIPO DE CUERO	CALZADO	ESPESOR
Plena flor, Cross, Armani, Pull up, Gabbana.	FORMAL	1.2 mm a 2.0 mm
Plena flor suave, Espacholato liso y floteado	FORMAL DAMA	0.8 mm A 1.4 mm
Nubuck, cristal, grasos y ariana	CASUAL	1.2 mm a 1.8 mm
Armani, Nubuck, espacholato, Pull up, plena flor.	MARROQUINERIA	1.2mm a 2.0 mm



Figura 6. Cuero para la línea de calzado

fuelle: Curtiembre Quisapincha.

CUERO PARA LA LINEA DE VESTIMENTA

Tipo de cuero que se obtiene al final del proceso de curtido dejando una piel adobada, es fabricada por la parte interna de las pieles crudas de ganado bovino su característica es mantener una

suavidad, un espesor regio y ductilidad para que estén adecuadas para la fabricación de prendas delicadas.

ESPECIFICACIONES

Tabla 7. Especificaciones generales del cuero y su espesor para la producción de Vestimenta.

TIPO DE CUERO	VESTIMENTA	ESPESOR
Floter natural semiterminado, floter envejecido y espacholato.	CHAQUETAS Y PANTALONES PARA MOTOCILISTAS	1.2 mm a 1.6 mm
Nubuck, vaquilla fina	ABRIGOS Y CHAUQUETAS CASUALES	0.8 mm A 1.4 mm

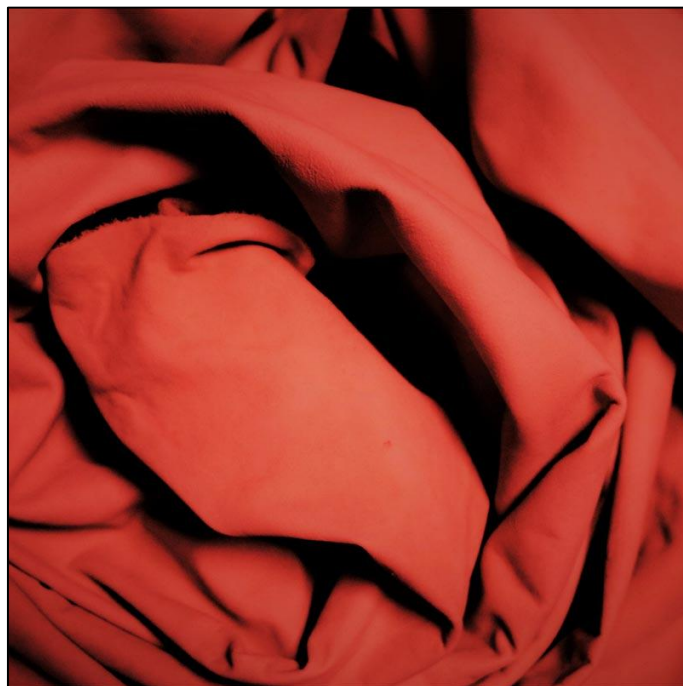


Figura 7. Cuero para vestimenta

fuentes: Curtiembre Quisapincha

CUERO PARA LA LINEA DE TAPICERÍA

Este cuero es obtenido después de todo el proceso y es adecuado para el tapizado de aviones, mueble, puertas, tapizado de autos y paredes, tienen una característica esencial que es la resistencia al desgaste y rasgados.

ESPECIFICACIONES

Tabla 8. Especificaciones generales del cuero y su espesor para el área de tapicería.

TIPO DE CUERO	TAPICERIA	ESPESOR
Floter natural y floter envejecido	AUTOS Y AVIONES	1.2 mm a 1.4 mm
Floter envejecido y vintage	MUEBLES	1.0 mm a 1.4 mm
Tapiz con relieve	PUERTAS Y PAREDES	1.6 mm a 2.0 mm

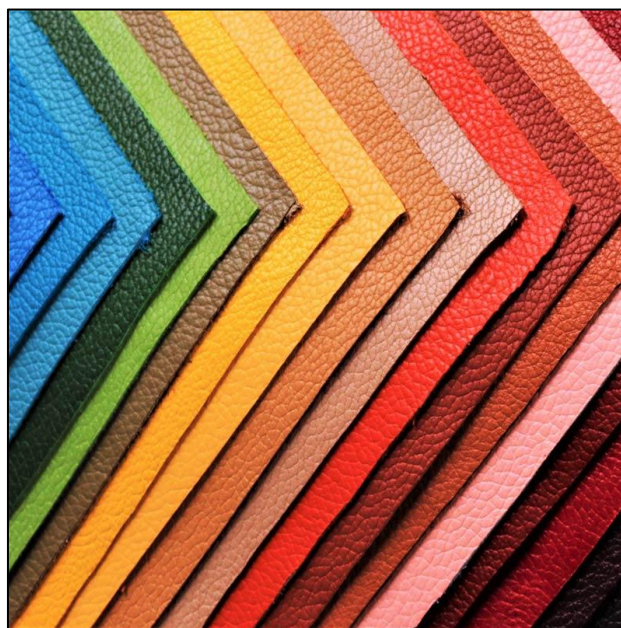


Figura 8. Cuero para la línea de tapicería

fuentes: Curtiembre Quisapincha.

Descripción del proceso productivo.

Se ha tomado en cuenta todo el proceso para la producción del cuero en la empresa en el cual consta de 4 grandes áreas que son Ribera, curtido, recurtido y acondicionado, a su vez se identifica los procesos en la siguiente figura en la misma que se puede observar los diferentes insumos que se añaden en cada proceso respectivamente para realizar la transformación de la piel a Wet Blue (cuero azul) mismo que posteriormente se convierte en el producto terminado.

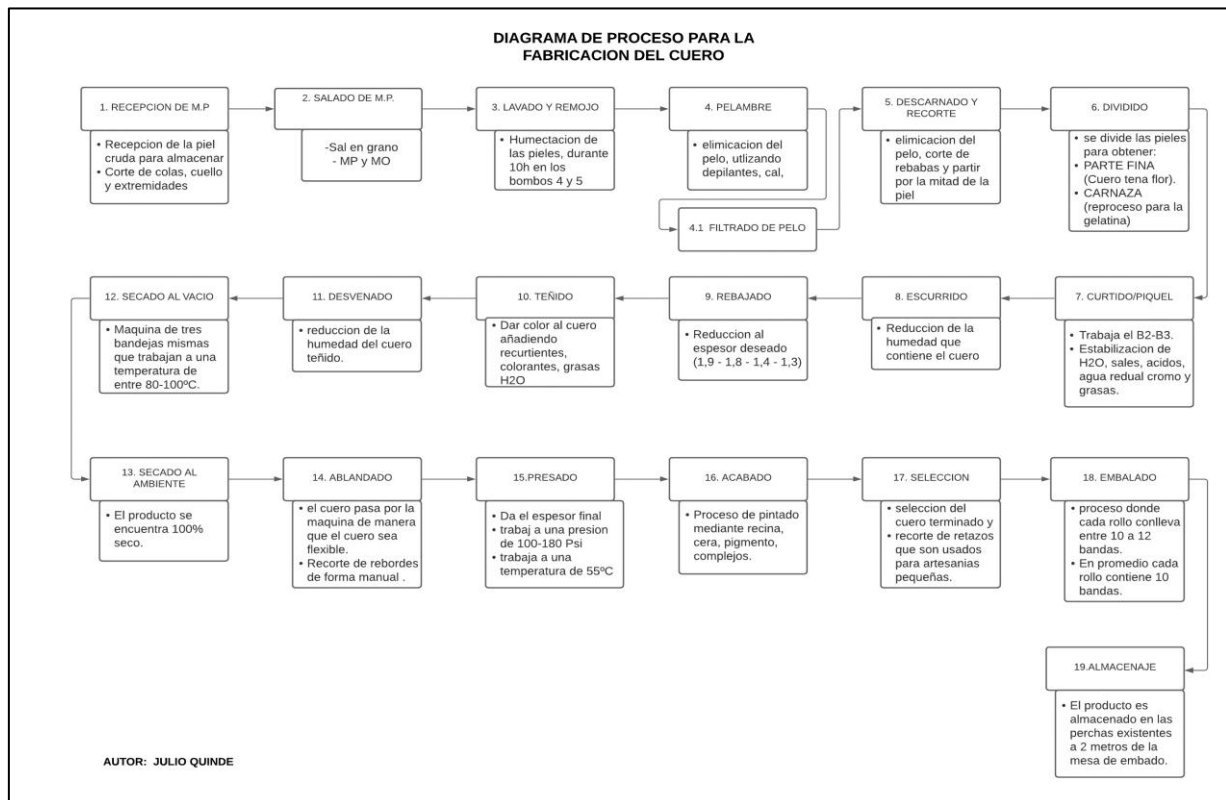


Figura 9. Diagrama del proceso productivo del cuero.

Fuente: El Investigador.

A continuación, se va explicar de mejor manera cada uno de los procesos para la transformación de las pieles crudas de ganado bovino en un cuero listo para la producción de diferentes artículos en las distintas líneas que se ha mencionado anteriormente en la empresa “CURTIEMBRE QUISAPINCHA”, para la transformación del cuero desde el ingreso de la materia prima hasta el producto terminado.

Recepción de la materia prima.

En esta etapa se realiza la revisión de las pieles de bobino para el proceso luego se mantiene en bodega hasta que ingresen al área de producción para su respectivo proceso.



Figura 10. Recepción de la materia prima.

Fuente: el investigador.

Salado de pieles

En este proceso se utiliza sal en grano para añadir a las pieles para que no se dispongan de manera rápida, ahí lo mantienen hasta que ingrese al primer proceso.

Recorte de colas y extremidades.

Proceso destinado a recortar el cuello, la cola y las extremidades de la piel del ganado bobino que ha ingresado a la empresa.



Figura 11. Salado y recorte de colas de las pieles.

Fuente: el investigador.

Área de ribera

En esta área es donde la piel es preparada para el proceso de curtación, para ser limpiada de manera que tenga una correcta humedad misma que se realiza el respectivo lavado del cuero para proseguir el siguiente proceso.

Está comprendida de los procesos que ayudan en la eliminación del pelo de las pieles y así preparando para el curtido, en esta etapa representa mayor utilización de agua y su elevado pH. Permiten la desinfección y limpieza de las pieles antes de dar inicio al proceso de pelambreado aquí se emplea elementos como: mano de obra, humectantes, cal, agua, energía eléctrica lo que sirve para eliminar la epidermis de la piel también el pelo que lo recubre a continuación, se va detallar los procesos inmerso en el área de ribera.

Lavado y remojo.

Proceso de hidratación de las pieles donde se elimina elementos como sal, sulfuro y demás elementos como sangre, suciedad y otros elementos. En este proceso se emplea grandes cantidades de agua, humectantes, materia prima, energía eléctrica y se observa en la siguiente figura.



Figura 12. Lavado y remojo de pieles.

Fuente: el investigador.

Pelambre.

En este proceso se va disolviendo el pelo mediante el uso de cal, depilantes, agua a 28°C, mano de obra, maquinaria, energía eléctrica, en la mitad del proceso se realiza el retiro de subproceso llamado filtrado de pelo que se puede observar en la fig. 8, este pelo es un desecho y finalmente se retira del bombo el cuero pelambreado que se puede visualizar en la fig. 9. Para avanzar al proceso del descarnado.



Figura 13. Filtrado de pelo

Figura 14. Cuero pelambreado

Fuente: El Investigador

Fuente: El Investigador

Descarnado y Recorte

Este proceso consiste en eliminar de forma mecánica la grasa natural que posee las pieles, es importante realizar esta operación para los siguientes procesos hasta el curtido, las pieles mantienen un alto nivel de humedad, también se realiza el corte de rebabas de forma manual, además se emplea elementos como la mano de obra, maquinaria, energía eléctrica y materia prima. A continuación, se observa la siguiente figura.



Figura 15. Descarnado de las pieles.

Fuente: El investigador

Dividido.

Proceso en el cual se realiza la separación de la flor y la carne de la piel, realizado eso obtenemos la flor o crupón distinguida por ser la parte buena y/o fina por otra parte la carnaza es regrese a reprocesamiento para la obtención de la gelatina. De igual manera se emplea elementos como materia prima, maquinaria, mano de obra y energía eléctrica.



Figura 16. Maquina para dividir el las pieles en 2 partes iguales.

Fuente: El Investigador.

Área de Curtido/piquelado.

En esta área se realiza el proceso general del curtido del cuero donde se emplea materia prima, mano de obra, energía eléctrica, 50% de agua, sales, ácidos, cromo y grasas. A continuación, se va detallar de manera más amplia apara mayor comprensión en todo el proceso productivo del cuero “Wet blue”.

Desencalado.

Proceso en cual se procede a lavar la piel para así remover químicos como el sulfuro y la cal, para evitar alguna interferencia en los siguientes procesos de curtación y para esto se emplea un buen volumen de agua a 30°C, energía eléctrica, materia prima y al final se escurre toda el agua, como se observa en la siguiente figura.



Figura 17. Desencalado de las pieles.

Fuente: El Investigador.

Purgado.

En este proceso se utiliza agua a 40°C, cromo, grasas, materia prima, energía eléctrica, ácidos, estos elementos ayudan a separar las fibras de colágeno, deshinchas las pieles, afloja el repelo y disminuye las grasas naturales que presentan las pieles, como se observa en la figura.



Figura 18. Purgado de las pieles.

Fuente: El Investigador.

Piquelado.

Proceso destinado a la preparación de la piel mediante químicos para el proceso de curtido para esto se utiliza ácido fórmico, agua fría, cromo lo que permite la difusión de curtido en el interior de la piel, como se observa en la figura.



Figura 19. Piquelado de las pieles.

Fuente: El Investigador.

Curtido.

Proceso donde se realiza la estabilización del colágeno y la piel mediante curtientes vegetales, que ayuda en la transformación del cuero donde se utiliza agua residual de cromo, grasas, sales, agua en un 50%, ácidos, energía eléctrica, materia prima, mano de obra, en la etapa final de este proceso se genera un efluente bajo en pH. Aquí no se emplea la misma cantidad de agua en el área de ribera se puede resaltar que en los dos anteriores procesos ya se utiliza el agua en un 50%, al finalizar este proceso se obtiene el conocido Wet blue o cuero azul mismo que será transportado al siguiente proceso, como se observa en la siguiente figura.



Figura 20. Curtido del cuero (Wet blue).

Fuente: El Investigador.

Ecurrido.

Proceso como su nombre lo indica escurre el agua del cuero “Wet blue”, entregando una mecanización oportuna y adecuada del cuero para los posteriores procesos, cabe recalcar que tiene un alto contaminante ya que contiene agua residual de cromo, sales, ácidos así obteniendo el cuero semiseco, como se observa en la siguiente figura.



Figura 21. Ecurrido de pieles.

Fuente: El Investigador.

Área de recurtido.

En esta área se realiza operaciones mecánicas donde se da el espesor para los distintos tipos de cuero terminado para los clientes de acuerdo a su necesidad.

Rebajado.

Proceso de donde el operario da el espesor utilizando un calibrador respectivamente para cada necesidad o tipo de artículo que se vaya a confeccionar, en donde se genera viruta residual conocida como aserrín, el espesor que normalmente se utiliza es de 1.8-1.9 para calzado de caballero, 1.3-1.4 para calzado de mujer y 0.7 para chaquetas, para este proceso trabaja solamente 1 operario de manera constante. entre otros depende del requerimiento del cliente, como se observa en la siguiente figura.



Figura 22. Rebajado del cuero (Wet blue).

Fuente: El Investigador.

Teñido/Tinturado

Proceso en el cual se da color al cuero natural “Wet blue”, se emplea mano de obra, materia prima, energía eléctrica, maquinaria, Re curtientes, colorantes y grasas que ayudan a regular el pH del “Wet blue”, para trabajar de mejor manera en la etapa de acabados del cuero, como se observa en la siguiente figura.



Figura 23. Teñido.

Fuente: El Investigador

Desvenado.

Proceso mecánico donde se elimina la mayor parte de la humedad presente en el cuero, contiene químicos como el cromo, para este proceso se utiliza mano obra, cuero tinturado, energía eléctrica, maquinaria, en sí de aquí obtenemos el producto semiseco. Como se observa en la figura.



Figura 24. Desvenado de la piel.

Fuente: El Investigador.

Área de acondicionado.

Área donde el producto está seco para trabajar de mejor manera en los siguientes procesos hasta obtener el producto final.

Secado al vacío.

Proceso destinado a eliminar completamente la humedad del cuero, esta máquina de secado al vacío consta de 3 planchas donde en cada 1 se secan 3 bandas de cuero, como se observa en la siguiente figura.



Figura 25. Secado al vacío.

Fuente: El Investigador

Secado al ambiente.

Proceso donde al cuero se lo tiende alrededor de 2 horas al aire libre, técnica de sacado del cuero con los rayos solares o como se mantenga el ambiente natural.



Figura 26. Secado al ambiente.

Fuente: El Investigador.

Ablandado.

Proceso en el cual el cuero se hace más suave para luego utilizar en la etapa de acabados, iniciando de este proceso proseguimos al prensado. Como se observa en la siguiente figura



Figura 27. Ablandadora del cuero.

Fuente: El Investigador.

Prensado.

Proceso destinado a realizar el prensado del cuero para proceder al lijado, en este proceso trabajan 2 personas, la prensa trabaja a una presión entre 80 a 100 psi y una temperatura entre 50 a 60°C, se emplea mano de obra, maquinaria, energía eléctrica, materia prima como se observa en la siguiente figura.



Figura 28. Prensado del cuero.

Fuente: El Investigador.

Área de Acabado.

Lijado y limpiado

Proceso encargado de lijar las rebabas de los filos del cuero prensado es decir la parte del cuero no prensado se le lija en la maquina luego se lo limpia para proceder al siguiente proceso que es el de acabado o pintando como se le conoce.

Acabados (pintado del cuero)

En este proceso se da el color final del cuero trabajan 2 operarios, este proceso de pintado se realiza a soplete luego de ser pintado se procede a perchar para que se seque al ambiente o a su vez se pasa por el túnel de vapor y sale seco listo para la clasificación para el siguiente proceso, así como se observa en la siguiente figura.



Figura 29. Acabados (pintado del cuero a soplete).

Fuente: El Investigador.

Selección y medición.

Proceso donde el cuero pintado del proceso anterior es seleccionado de acuerdo al color y espesor que haya requerido el cliente, así mismo se procede al realizar la respectiva medición en la maquina medidora, en este proceso trabajan 2 personas.

Embalado.

Proceso final donde es embalado 10 bandas de cuero que llegan a ser un paquete o rollo como se lo conoce, opera 1 persona la misma que trabajo en el proceso anterior, luego de ser embalado el paquete se procede al siguiente proceso.

Almacenaje.

Encargado de almacenar los paquetes embalados, listos para su distribución o despacho para los clientes.



Figura 30. Almacenaje del producto terminado.

Fuente: El Investigador.

Diagrama de flujo de proceso.

Para mejor comprensión a continuación se indica el proceso de producción del cuero se muestra el diagrama de flujo de proceso donde nos indica las operaciones que se realiza en cada proceso con sus respectivas operaciones e inspecciones que se observa en la siguiente tabla.

Tabla 9. Diagrama de proceso actual de la fabricación del cuero.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE LA EMPRESA "CUERIEMBRE QUISAPINCHA"									
MÉTODO ACTUAL		X	Hoja No.	1 de 1					
MÉTODO PROPUESTO			Diagrama	1					
Proceso	Fabricación de cuero.		Analista	QUINDE CAMACHO JULIO					
DEP.	Producción								
INICIO	BODEGA (Materia prima)								
FINAL	Bodega (almacenamiento producto final)		FECHA	26/11/2020					
No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD							Tiempo (min)	Distancia (m)

1	Corte de colas y salado de M. P			1				25	
2	Almacenamiento de pieles saladas						1	30	
3	Pesaje de pieles 100 unidades o 1600 kg		1					36	
4	transporte de pieles al bombo				1			10	5
5	Agregar agua a 28°C		2					3	
6	Procede al lavado del cuero en el bombo		3					60	
7	Escurrir toda el agua		4					5	
8	Transporte al área de químicos				2			3,0	10
9	Pesaje de aditivos, grasas, humectantes (químicos para remojo)		5					5,0	
10	Transporte de químicos al bombo				3			2,0	10
11	Agregamos agua a 28°		6					3	
12	Operar el cuero con los químicos en el bombo		7					360	
13	Escurrir toda el agua		8					5	
14	Transporte al área de químicos				4			3	10
15	Pesaje de químicos para el pelambre		9					5	
16	Transporte de químicos al bombo				5			3	10
17	Agregamos H2O a 28° al bombo para el proceso		10					3	
18	Operar el cuero con los químicos en el bombo		11					45	
19	espera para el próximo período					1		15	
20	Vuelve a operar con otros		12					40	

	químicos								
21	espera para el próximo período					2		20	
22	Vuelve a operar con otros químicos		13					40	
23	espera para el próximo período					3		20	
24	Vuelve a operar con otros químicos		14					40	
25	espera para el próximo período					4		20	
26	opera programado por 1 noche y 1 día		15					1440	
27	descansa 5 min por cada hora trabajada					5		120	
28	retirar filtrado del pelo		16					30	4
29	sacamos el cuero pelambreado del bombo		17					41	
30	Transporte del cuero a la maquina descarnadora				6			15	6
31	Procede a descarnar el cuero/corte de rebaba.		18					100	11
32	Transporte del cuero a la maquina divididora.				7			40	4,2
33	Dividido del cuero		19					75	
34	Recorte de filos manualmente del cuero.		20					70	
35	Transporte del cuero a la balanza.				8			35	8
36	Pesaje del cuero para proceder a curtir el cuero.		21					5	
37	Cargar cuero al bombo (curtido/piquel) para realizar su proceso.		22					75	16,8







38	Transporte al área de almacenaje de químicos				9			3	22
39	Pesaje de los químicos para el Desencalado		23					6	
40	Transporte de químicos al bombo				10			3	22
41	Agregamos agua a 30°C		24					5	
42	Opera el cuero curtiendo (Desencalado)		25					110	
43	Escurrido del gua		26					3	
44	Transporte al área de almacenaje de químicos				11			2	22
45	Pesaje de los químicos para el purgado		27					6	
46	Transporte de químicos al bombo				12			2	22
47	Agregamos agua a 40°C		28					5	
48	opera el cuero con los químicos de purga		29					70	
49	Escurrir el agua		30					5	
50	Transporte al área de químicos				13			2	22
51	Pesaje de aditivos, grasas, humectantes (químicos para piquelado)		31					6	
52	transporte de químicos al bombo				14			2	22
53	Agregamos agua fría		32					5	
54	opera el cuero con los químicos		33					120	
55	se mantiene curtiendo		34					420	
56	agregamos cromo		35					160	
57	agregamos otros químicos		36					160	

58	agregamos agua a 60°C		37					360	
59	Perchar el cuero curtido		38					125	
60	Transporte del cuero a la maquina escurridora				15			60	13,5
61	proceso de escurrido del cuero curtido		39					105	
62	Perchado de las pieles escurridas		40					10	1
63	Transporte del cuero a la maquina rebajadora				16			3	11,3
64	Rebajado e inspección del cuero de acuerdo a su espesor 1.9 - 1.8 - 1.4 - 1.3 mm para 100 bandas 1.25 min c/u			2				115	
65	perchado del cuero rebajado		41					10	
66	Transporte del cuero a la balanza para su pesaje				17			4	17,8
67	Cargar cuero pesado al bombo para realizar el proceso de lavado		42					8	
68	Transporte al área de almacenaje de químicos				18			5	21,5
69	Pesaje de químicos para el teñido		43					5	
70	Trasporte de químicos al bombo de teñido				19			6	21,5
71	proceso de teñido de 100 bandas		44					420	
72	Vaciado del agua del bombo		45					20	
73	Perchado el cuero teñido		46					12	
74	Trasporte a la maquina				20			5	24

	desvenadora								
75	Proceso de desvenado del cuero teñido		47					120	
76	Transporte a la máquina de secado al vacío				21			15	4,5
77	Se procede a secar en la máquina de vacío		48					65	
78	Transporte al secado al ambiente				22			14	3,4
79	tender el cuero al aire libre por un lapso de tiempo		49					120	
80	recoger el cuero del espacio de secado		50					15	
81	transporte a la maquina ablandora (Mollisa)				23			20	6,4
82	ablandado del cuero		51					60	
83	recorte de los rebordes del cuero semielaborado seco		52					45	
84	Transporte a la prensa				24			2	5,8
85	Suavizamiento en la prensa (cuero prensado)		53					60	
86	Perchado del cuero prensado		54					25	
87	Transporte al área de lijado				25			15	32
88	Lijado del cuero		55					170	
89	Transporte al área de pintado/acabados				26			10	34
90	Preparación de pinturas		56					25	
91	Se procede a pintar el cuero a soplete		27					100	
92	Secado del cuero pintado por el túnel de vapor		58					10	

93	Perchado del cuero pintado		59					20	
94	Transporte al área de selección del cuero terminado				27			15	10
95	Selección del cuero (1,2,3)		60					25	
96	Agrupación por el cuero seleccionado entre 10 bandas		61					15	
97	Transporte al área de medición del cuero				28			10	1,5
98	Se procede a medir		62					25	
99	Trasporte a la mesa de empaquetado				29			5	3,41
100	Empaquetado y embalado del cuero de 10 bandas (1 rollo)			3				30	
101	Transporte al área de productos terminados				30			12	5
102	Almacenaje del producto terminado						2	10	

RESUMEN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	SIMBOLO	Nº	T.PARCIAL	DIST(m)
OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso en un producto.		62	5472,00	
INSPECCIÓN	Verifica la calidad y/o cantidad en fin esta no agrega valor.		0	0,00	
TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales de un lugar a otro.		30	325,67	443,61
DEMORA	Indica demora entre dos Operaciones o abandono momentaneo.		5	195,00	
COMBINADO	Indica la combinacion de actividades simultaneas.		3	170,00	
ALAMACENAJE	Indica el deposito de un prodcuto bajo vigilancia.		2	40,00	
TOTAL			102	6202,67	443,61

Fuente: el investigador.

Cursograma analítico del proceso de producción del Wet Blue.

En la siguiente tabla se va observar el proceso de producción del cuero con sus trasportes, operaciones, inspecciones, demoras, combinados y almacenamientos de la línea de producción de la empresa curtiembre Quisapincha. Para esto se utilizó un diagrama de flujo de proceso.

Tabla 10. Cursograma analítico del proceso de producción del cuero (Wet Blue).

Cursograma analítico										
Diagrama #1	RESUMEN									
Hoja 1/1	ACTIVIDAD	SIM.			ACT.					
Producto: lote de 100 bandas	Operación	○			62					
Tipo de operaciones: todas	Transporte	⇒			30					
Método actual: (X)	Inspección	□			0					
Empresa: CURTIEMBRE QUISAPINCHA.	Demora	D			5					
Elaborado por: Quinde Julio	Combinado	◻			3					
Aprobado por: Ing. Raúl Andrango	almacenamiento	▽			2					
DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	# ACT.	Cantidad (bandas)	SIMBOLO						Total	102
			○	⇒	□	D	◻	▽		
Corte de colas y salado de M. P	1	100								
Almacenamiento de pieles saladas	1	100								
Pesaje de pieles 100 unidades o 1600 kg	1	100								
transporte de pieles al bombo	1	100								
Agregar agua a 28°C	2	100								
Procede al lavado del cuero en el bombo	3	100								

Escurrir toda el agua	4	100	●					
Transporte al área de químicos	2	100		●				
Pesaje de aditivos, grasas, humectantes (químicos para remojo)	5	100	●					
Transporte de químicos al bombo	3	100		●				
Agregamos agua a 28°	6	100	●					
Operar el cuero con los químicos en el bombo	7	100	●					
Escurrir toda el agua	8	100	●					
Transporte al área de químicos	4	100		●				
Pesaje de químicos para el pelambre	9	100	●					
Transporte de químicos al bombo	5	100		●				
Agregamos H2O a 28° al bombo para el proceso	10	100	●					
Operar el cuero con los químicos en el bombo	11	100	●					
espera para el próximo período	1	100					●	
Vuelve a operar con otros químicos	12	100	●					
espera para el próximo período	2	100					●	
Vuelve a operar con otros químicos	13	100	●					
espera para el próximo período	3	100					●	
Vuelve a operar con otros químicos	14	100	●					
espera para el próximo período	4	100					●	

opera programado por 1 noche y 1 día	15	100	●					
descansa 5 min por cada hora trabajada	5	100					●	
retirar filtrado del pelo	16	100	●					
sacamos el cuero pelambreado del bombo	17	100	●					
Transporte del cuero a la maquina descarnadora	6	100					●	
Procede a descarnar el cuero/corte de rebaba.	18	100	●					
Transporte del cuero a la maquina divididora.	7	100					●	
Dividido del cuero	19	100	●					
Recorte de filos manualmente del cuero.	20	100	●					
Transporte del cuero a la balanza.	8	200					●	
Pesaje del cuero para proceder a curtir el cuero.	21	200	●					
Cargar cuero al bombo (curtido/piquel) para realizar su proceso.	22	200	●					
Transporte al área de almacenaje de químicos	9	200					●	
Pesaje de los químicos para el Desencalado	23	200	●					
Transporte de químicos al bombo	10	200					●	
Agregamos agua a 30°C	24	200	●					
Opera el cuero curtiendo (Desencalado)	25	200	●					

Escurredo del gua	26	200	●					
Transporte al área de almacenaje de químicos	11	200	●					
Pesaje de los químicos para el purgado	27	200	●					
Transporte de químicos al bombo	12	200	●					
Agregamos agua a 40°C	28	200	●					
opera el cuero con los químicos de purga	29	200	●					
Escurrir el agua	30	200	●					
Transporte al área de químicos	13	200	●					
Pesaje de aditivos, grasas, humectantes (químicos para piquelado)	31	200	●					
transporte de químicos al bombo	14	200	●					
Agregamos agua fría	32	200	●					
opera el cuero con los químicos	33	200	●					
se mantiene curtiendo	34	200	●					
agregamos cromo	35	200	●					
agregamos otros químicos	36	200	●					
agregamos agua a 60°C	37	200	●					
Perchar el cuero curtido	38	200	●					
Transporte del cuero a la maquina escurridora	15	200	●					
proceso de escurrido del cuero curtido	39	200	●					

Perchado de las pieles escurridas	40	200	●					
Transporte del cuero a la maquina rebajadora	16	200		●				
Rebajado e inspección del cuero de acuerdo a su espesor 1.9 - 1.8 - 1.4 - 1.3 mm para 200 bandas 1.25 min c/u	2	200					●	
perchado del cuero rebajado	41	200	●					
Transporte del cuero a la balanza para su pesaje	17	200		●				
Cargar cuero pesado al bombo para realizar el proceso de lavado	42	200	●					
Transporte al área de almacenaje de químicos	18	200		●				
Pesaje de químicos para el teñido	43	200	●					
Trasporte de químicos al bombo de teñido	19	200					●	
proceso de teñido de 100 bandas	44	200	●					
Vaciado del agua del bombo	45	200	●					
Perchado el cuero teñido	46	200	●					
Trasporte a la maquina desveladora	20	200					●	
Proceso de desvenado del cuero teñido	47	200	●					
Transporte a la máquina de secado al vacío	21	200					●	
Se procede a secar en la máquina de	48	200	●					

vacío								
Transporte al secado al ambiente	22	200						
tender el cuero al aire libre por un lapso de tiempo	49	200						
recoger el cuero del espacio de secado	50	200						
transporte a la maquina ablandadora (Mollisa)	23	200						
ablandado del cuero	51	200						
recorte de los rebordes del cuero semielaborado seco	52	200						
Transporte a la prensa	24	200						
Suavizamiento en la prensa (cuero prensado)	53	200						
Perchado del cuero prensado	54	200						
Transporte al área de pulido	25	200						
pulido del cuero	55	200						
Transporte al área de pintado/acabados	26	200						
Preparación de pinturas	56	200						
Se procede a pintar el cuero a soplete	57	200						
Secado del cuero pintado por el túnel de vapor	58	200						
Perchado del cuero pintado	59	200						
Transporte al área de selección del cuero terminado	27	200						

Selección del cuero (1, 2, 3)	60	200	●					
Agrupación por el cuero seleccionado entre 10 bandas	61	200	●					
Transporte al área de medición del cuero	28	200		●				
Se procede a medir	62	200	●					
Trasporte a la mesa de empaquetado	29	200		●				
Empaquetado y embalado del cuero de 10 bandas (1 rollo)	3	200					●	
Transporte al área de productos terminados	30	200			●			
Almacenaje del producto terminado	2	200						●

En el cursograma analítico se puede observar que el proceso productivo del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha”, refleja las 62 operaciones, 30 transportes, 3 operaciones combinadas, 5 demoras en el proceso de curtido del cuero y finalmente 2 almacenajes dando un total de 102 actividades.

LAYOUT de la empresa curtiembre Quisapincha

En la empresa en mención cabe recalcar que su proceso es realizado en la planta baja y planta alta misma que se va presentar a continuación.

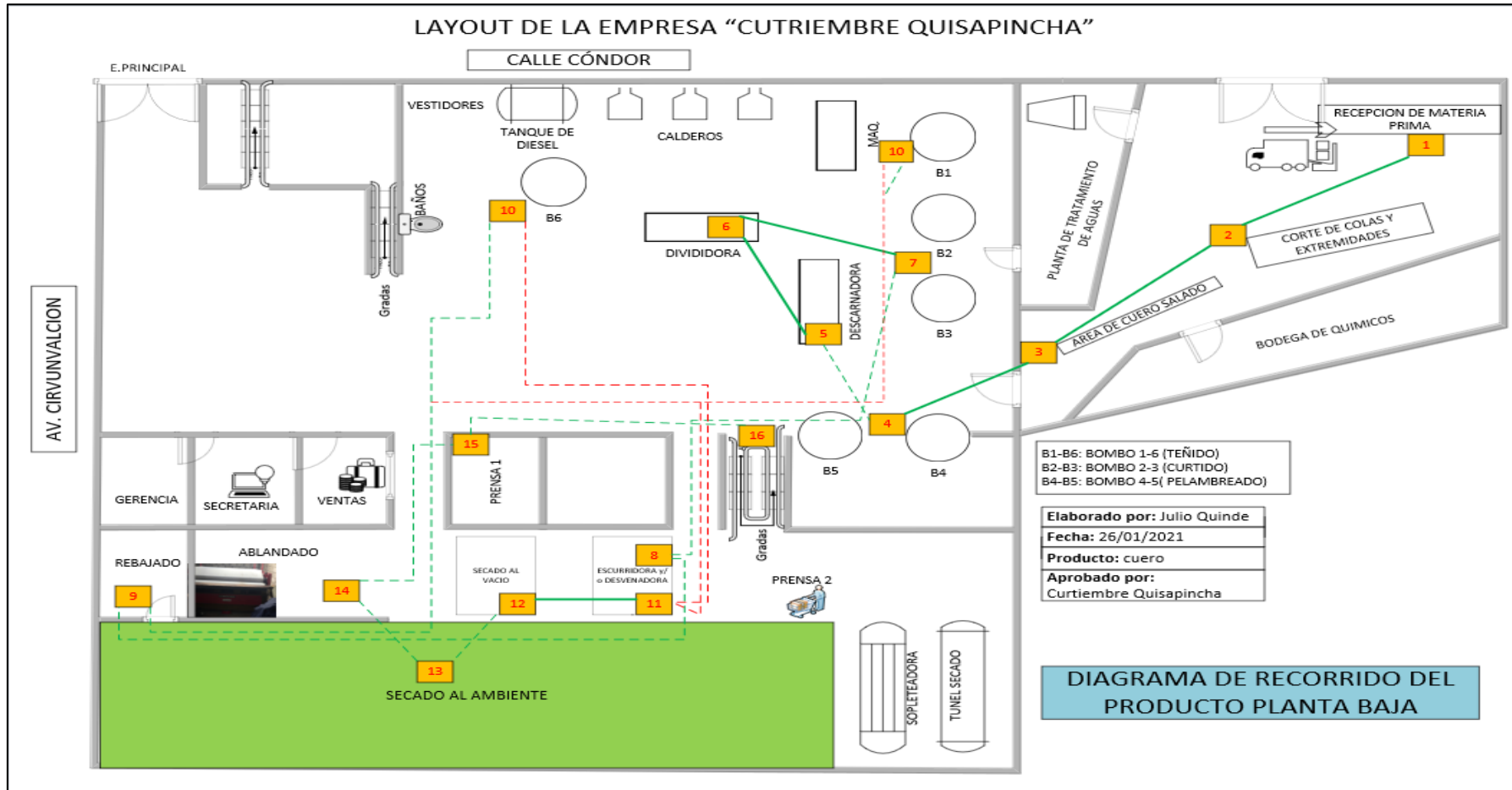


Figura 31. LAYOUT de la planta baja.

En la figura se puede observar el recorrido del cuero desde la actividad 1 hasta la actividad 16 para posteriormente indicar el siguiente LAYOUT de los demás procesos que se encuentran en la planta alta de la empresa, hasta llegar al producto final para el respectivo almacenamiento.

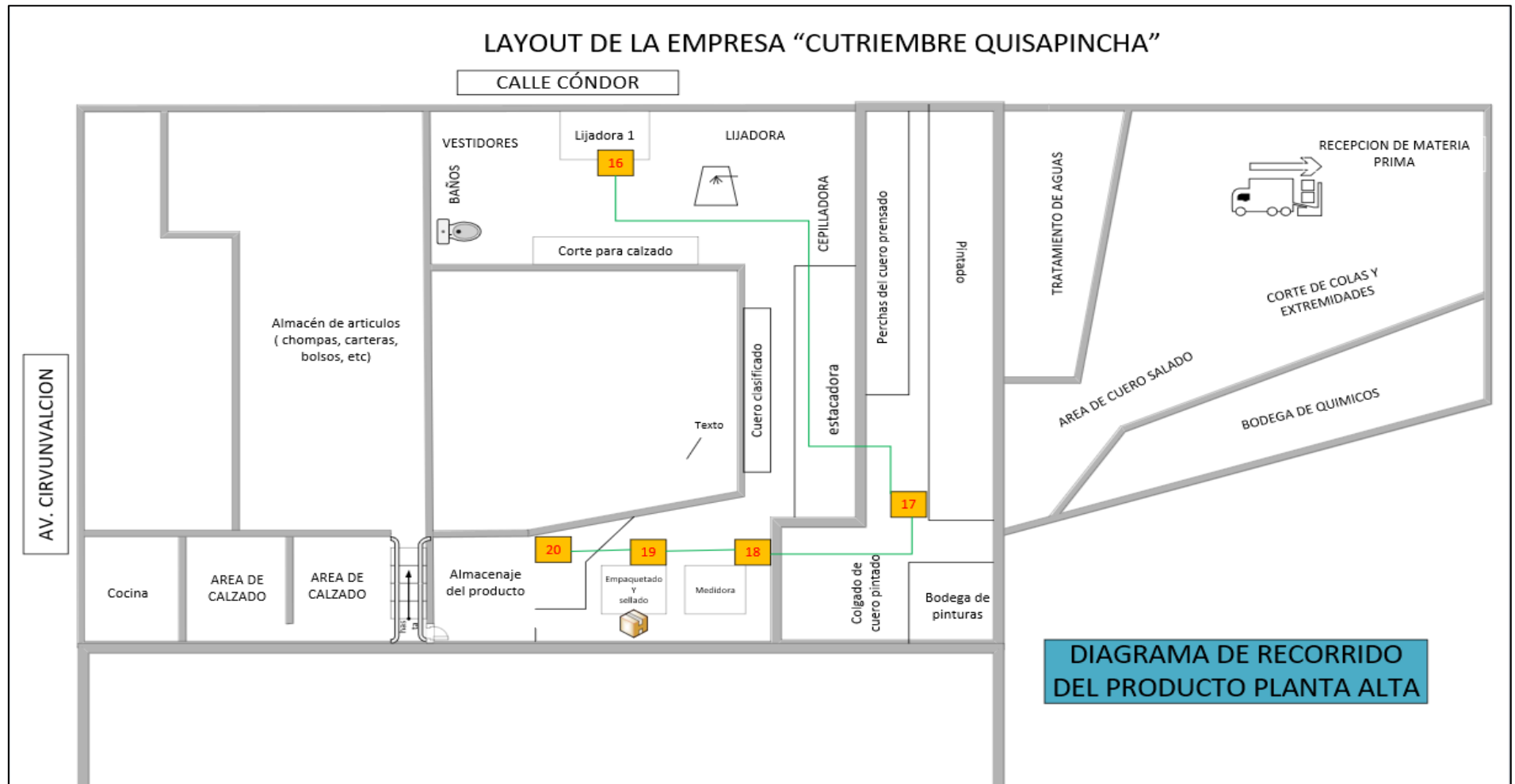


Figura 32. LAYOUT de la planta alta.

En esta figura podemos observar la planta alta de la empresa donde se da los acabados y toques finales a todo el proceso del cuero hasta obtener el producto final en el área de almacenaje para su respectiva distribución.

Evaluación de la productividad

Para obtener el índice de productividad se utiliza la ecuación mencionada anteriormente, para la mejora principalmente se aplica al uso eficiente del Diesel y energía eléctrica, para reducir costos de pago estos insumos consumidos, así como también la reducción de tiempos improductivos.

Evaluación de la productividad en la planta área de producción

Para realizar esta evaluación se debe conocer los insumos que son empleados en el proceso para así poder medir la productividad, de esta manera se medirá la productividad en el área por los insumos empleados con la dependencia de cuantos cueros se procesan en la empresa "Curtiembre Quisapincha".

Productividad 1

Para realizar esta medición se usa el pago del consumo del diésel para calcular la eficiencia utilizada en la producción del cuero con la siguiente ecuación.

$$Productividad\ 1 = \frac{\text{Produccion de pieles}}{\text{pago del consumo de Diesel}} \quad (1)$$

Para realizar la medición de esta productividad se utiliza el pago del consumo de Diesel para así determinar la eficiencia con la cual está siendo utilizado el Diesel para la producción del cuero.

En la tabla 8 se observa el pago total del consumo del diésel y el número de bandas producidas en la empresa "Curtiembre Quisapincha" durante los meses del año 202, tomando en cuenta que se labora 8 horas diarias, cabe recalcar que el porcentaje de consumo de cálculo de acuerdo al número de bandas producidas respecto a la producción planificada máxima mensual.

Tabla 11. Datos del pago del diésel y numero de bandas producidas en los meses del año 2020

DIS= 1,30 \$		600 GL				
AÑO 2020	DIAS LABORADOS	PAGO TOTAL	# DE BANDAS PRODUCIDAS	% de pago de consumo	Pago de consumo	PRODUC.MAX mensual planif
ENERO	22	\$ 780,00	1470	21,7%	\$ 169,64	6465
FEBRERO	18	\$ 780,00	1885	27,9%	\$ 217,53	5290
MARZO	22	\$ 780,00	1078	15,9%	\$ 124,40	6465
ABRIL	0	\$ 780,00	0	0,0%	\$ -	6171
MAYO	19	\$ 780,00	145	2,1%	\$ 16,73	5584
JUNIO	22	\$ 780,00	228	3,4%	\$ 26,31	6465
JULIO	23	\$ 780,00	566	8,4%	\$ 65,32	6759
AGOSTO	20	\$ 780,00	781	11,6%	\$ 90,13	5878
SEPTIEMBRE	22	\$ 780,00	1113	16,5%	\$ 128,44	6465
OCTUBRE	21	\$ 780,00	1122	16,6%	\$ 129,48	6171
NOVIEMBRE	19	\$ 780,00	1165	17,2%	\$ 134,44	5584
DICIEMBRE	22	\$ 780,00	1180	17,5%	\$ 136,17	6464

En la siguiente tabla se observa el número de bandas producidas y el respectivo índice de productividad mensual del año 2020, para calcular a productividad se ocupa la siguiente ecuación.

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real(h)}{Tiempo\ disponible(h)} * \frac{unidades\ producidas\ (bandas)}{Unidades\ Planificadas(bandas)} \quad (2)$$

Tabla 12. Numero de bandas producidas y el cálculo de la productividad con respecto al consumo de diésel

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	BANDAS producidas	PRODUCTIVIDAD (BANDAS/\$)	PROUCTIVIDAD MENSUAL
ENERO	22	1470,00	\$ 19,21	9%
FEBRERO	18	1885,00	\$ 23,48	10%
MARZO	22	1078,00	\$ 19,21	9%
ABRIL	0	0,00	\$ -	0%
MAYO	19	145,00	\$ 22,25	10%
JUNIO	22	228,00	\$ 19,21	9%
JULIO	23	566,00	\$ 18,38	8%
AGOSTO	20	781,00	\$ 21,13	9%
SEPTIEMBRE	22	1113,00	\$ 19,21	9%
OCTUBRE	21	1122,00	\$ 20,13	9%
NOVIEMBRE	19	1165,00	\$ 22,25	10%
DICIEMBRE	22	1180,00	\$ 19,21	9%

En la figura se observa el mes más productivo es febrero ya que el índice de productividad es del 23.48 BANDAS/\$, donde se produjeron 1885 bandas y se pagó el valor de 216,44 (\$) dólares americanos por el consumo del diésel por otra parte, el menos productivo es el mes de julio con un índice de productividad del 18.38 bandas/\$, donde se produjeron 566 bandas y se pagó 64.49 (\$) dólares americanos.

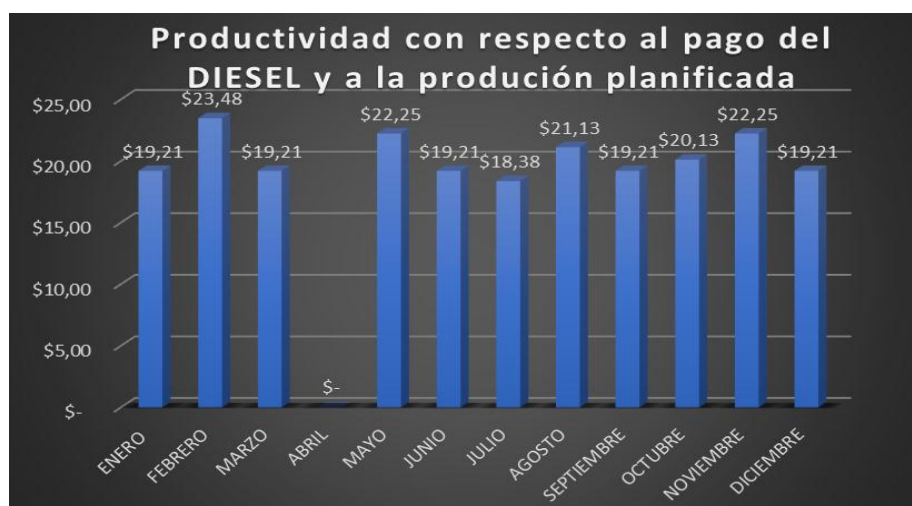


Figura 33. índice de productividad con respecto al pago del consumo de diésel en el año 2020

Productividad 2

Para realizar esta medición se utiliza el pago el consumo de energía eléctrica en los meses del año 2020 para conocer la eficiencia con la es utilizada la energía eléctrica para la producción del cuero, para eso empleamos la siguiente ecuación.

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} * \frac{UNIDADES\ PRODUCIDAS}{Unidades\ Planificadas} \quad (3)$$

Ecuación 6. Productividad en %

En la Tabla 10 se observa el pago total del consumo de energía eléctrica y numero de bandas producidas en la empresa “Curtiembre Quisapincha” durante el año 2020 para ello se tomó en cuenta las 8 horas de la jornada laboral, de tal manera que se calculó el porcentaje del consumo de energía en el proceso productivo, luego con ese dato se puede calcular el pago del consumo de energía eléctrica utilizada en el proceso.

Tabla 13. Datos de pago del consumo de energía eléctrica y número de bandas producidas en el año 2020.

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	BANDAS	PAGO TOTAL DE E. Eléctrica	% DEL PAGO DE CONSUMO	PAGO del consumo de EE
ENERO	22	1470	\$ 2.467,82	21,7%	\$ 536,72
FEBRERO	18	1885	\$ 1.949,94	27,9%	\$ 543,81
MARZO	22	1078	\$ 1.773,74	15,9%	\$ 282,90
ABRIL	0	0	\$ 413,16	0,0%	\$ -
MAYO	19	145	\$ 810,41	2,1%	\$ 17,39
JUNIO	22	228	\$ 977,79	3,4%	\$ 32,98
JULIO	23	566	\$ 1.658,56	8,4%	\$ 138,89
AGOSTO	20	781	\$ 1.683,99	11,6%	\$ 194,58
SEPTIEMBRE	22	1113	\$ 1.533,86	16,5%	\$ 252,58
OCTUBRE	21	1122	\$ 1.850,32	16,6%	\$ 307,15
NOVIEMBRE	19	1165	\$ 1.748,54	17,2%	\$ 301,38
DICIEMBRE	22	1180	\$ 1.755,65	17,5%	\$ 306,50

En la tabla 15 se observa el número de bandas producidas y también el índice de la productividad en el proceso de fabricación del cuero en el año 2020, para realizar el cálculo de la productividad se utiliza la ecuación 3 enunciada con anterioridad.

Tabla 14. Número de bandas producidas en el área de producción con respecto al pago del consumo de energía eléctrica.

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	# DE BANDAS PRODUCIDAS	PRODUCTIVIDAD (BANDAS/\$)	% PRODUCTIVO MENSUAL
ENERO	22	1470	\$ 2,74	5,57%
FEBRERO	18	1885	\$ 3,47	7,05%
MARZO	22	1078	\$ 3,81	7,76%
ABRIL	0	0	\$ -	0,00%
MAYO	19	145	\$ 8,34	16,98%
JUNIO	22	228	\$ 6,91	14,07%
JULIO	23	566	\$ 4,08	8,29%
AGOSTO	20	781	\$ 4,01	8,17%
SEPTIEMBRE	22	1113	\$ 4,41	8,97%
OCTUBRE	21	1122	\$ 3,65	7,43%
NOVIEMBRE	19	1165	\$ 3,87	7,87%
DICIEMBRE	22	1180	\$ 3,85	7,84%

En la figura se observa que el mes más productivo es el mes de mayo ya que el índice de productividad es de 8.34 bandas/\$, donde se produjeron 145 bandas y se pagó un costo de 17.39 \$ dólares americanos por el pago de consumo de energía eléctrica, por otra parte, el mes menos productivo fue el mes de enero con un índice de productividad de 2.74 Bandas/\$ donde se produjeron 1470 bandas y se pagó 536.72 \$ dólares americanos.



Figura 34. Índice de productividad con respecto al pago del consumo de energía eléctrica en el año 2020.

Productividad 3:

Para realizar esta medición se utiliza el pago de la mano de obra en los meses del año 2020 para conocer la eficiencia con la que se utiliza la energía eléctrica para la producción del cuero, para eso empleamos la siguiente ecuación.

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} * \frac{UNIDADES\ PRODUCIDAS}{Unidades\ Planificadas} \quad (4)$$

$$Productividad = \frac{Tiempo\ de\ bandas\ en\ la\ planta}{Pago\ de\ mano\ de\ obra}$$

(5)

En la Tabla se observa el pago total del consumo de la mano de obra y numero de bandas producidas en la empresa “Curtiembre Quisapincha” durante el año 2020 para ello se tomó en cuenta las 8 horas de la jornada laboral, de tal manera que se calculó el porcentaje del pago de mano de obra en el proceso productivo, luego con ese dato se puede calcular el pago total de la mano de obra utilizada en el proceso.

Nota: en los meses abril, mayo, junio y julio hay variación de los salarios por el factor COVID19 entonces la empresa pagó por las horas laboradas como se observa en la tabla 16 que se encuentra a continuación.

Tabla 15. Datos de mano de obra y numero de bandas producidas en el año 2020.

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	BANDAS	M.O	% de pago de mano de obra	Pago de consumo
ENERO	22	1470,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
FEBRERO	18	1885,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
MARZO	22	1078,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
ABRIL	0	0,00	\$ 4.800,00	0%	\$ -
MAYO	19	145,00	\$ 4.800,00	50%	\$ 2.400,00
JUNIO	22	228,00	\$ 4.800,00	50%	\$ 2.400,00
JULIO	23	566,00	\$ 4.800,00	75%	\$ 3.600,00
AGOSTO	20	781,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
SEPTIEMBRE	22	1113,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
OCTUBRE	21	1122,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
NOVIEMBRE	19	1165,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00
DICIEMBRE	22	1180,00	\$ 4.800,00	100%	\$ 4.800,00

En la tabla se observa el número de bandas producidas y también el índice de la productividad en el proceso de fabricación del cuero en el año 2020, para realizar el cálculo de la productividad se utiliza la ecuación 3 enunciada con anterioridad.

Tabla 16. Numero de bandas producidas y el cálculo de productividad con respecto al pago de la mano de obra.

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	BANDAS	PRODUCTIVIDAD (bandas/\$)	% PRODUCTIVO ANUAL
ENERO	22	1470	0,31	13%
FEBRERO	18	1885	0,39	17%
MARZO	22	1078	0,22	10%
ABRIL	0	0	-	0%
MAYO	19	145	0,06	3%
JUNIO	22	228	0,10	4%
JULIO	23	566	0,16	7%
AGOSTO	20	781	0,16	7%
SEPTIEMBRE	22	1113	0,23	10%
OCTUBRE	21	1122	0,23	10%
NOVIEMBRE	19	1165	0,24	10%
DICIEMBRE	22	1180	0,25	10%

En la figura se observa que el mes más productivo es febrero ya que el índice de productividad es del 0.39 bandas/\$, se produjeron 1885 bandas y se pagó 4800 \$ solares americanos por la mano de obra, el mes menos productivo es mayo ya que se produjo el 0.06 bandas/\$ y se obtuvo una produccion de 145 bandas y se pagó 2400 \$ dólares americanos.








Figura 35. Índice de productividad con respecto al pago de mano de obra.

Propuesta respecto a la optimización de 1 subproceso y varios transportes.

Para dar inicio a la propuesta planteada se va a realizar un nuevo diagrama de procesos, flujo, recorrido y sus cálculos respectivamente realizados en las hojas de cálculo para efecto se utilizó el programa Visio y Excel. Para constancia de eso a continuación se va observar con mayor detalle cada uno de los diagramas realizados para llevar a cabo la propuesta planteada en un inicio, misma que permitirá mejorar la productividad en la empresa “Curtiembre Quisapincha”.

Tabla 17. diagrama de flujo de proceso PROPUESTO para la fabricación del cuero

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE LA EMPRESA "CURTIEMBRE QUISAPINCHA"									
MÉTODO ACTUAL			Hoja No.		1 de 1				
MÉTODO PROPUESTO		X	Diagrama		1				
Proceso	Fabricación de cuero.		Analista		QUINDE CAMACHO JULIO				
DEP.	Producción								
Inicio	BODEGA (Materia prima)								
Final	Bodega (producto final).		FECHA		26/11/2020				
No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD							Tiempo (min)	Distancia (m)
1	Corte de colas y salado de M. P			1				25	
2	Almacenamiento de pieles saladas						1	30	
3	Pesaje de pieles 100 unidades o 1600 kg		1					36	
4	transporte de pieles al bombo				1			10	5
5	Agregar agua a 28°C		2					3	
6	Procede al lavado del cuero en el bombo		3					60	
7	Ecurrir toda el agua		4					5	
8	Transporte al área de				2			3,0	10

	químicos								
9	Pesaje de aditivos, grasas, humectantes (químicos para remojo y pelambre)		5					8,0	
10	Transporte de químicos al bombo para remojo				3			2,0	10
11	Agregamos agua a 28°		6					3	
12	Operar el cuero con los químicos en el bombo		7					360	
13	Escurrir toda el agua		8					5	
14	Transporte al área de químicos para pelambre				4			3	10
15	Agregamos H2O a 28° al bombo para el proceso		9					3	
16	Operar el cuero con los químicos en el bombo		10					45	
17	espera para el próximo período					1		15	
18	Vuelve a operar con otros químicos		11					40	
19	espera para el próximo período					2		20	
20	Vuelve a operar con otros químicos		12					40	
21	espera para el próximo período					3		20	
22	Vuelve a operar con otros químicos		13					40	
23	espera para el próximo período					4		20	
24	opera programado por 1		14					1440	







	noche y 1 día								
25	espera 5 min por cada hora trabajada				5			120	
26	retirar filtrado del pelo		15					30	4
27	sacamos el cuero pelambreado del bombo		16					41	
28	Transporte del cuero a la maquina descarnadora				5			15	6
29	Procede a descarnar el cuero/corte de rebaba.		17					100	11
30	Transporte del cuero a la maquina divididora.				6			40	4,2
31	Dividido del cuero		18					75	
32	Recorte de filos manualmente del cuero.		19					70	
33	Transporte del cuero a la balanza.				7			35	8
34	Pesaje del cuero para proceder a curtir.		20					5	
35	Cargar cuero al bombo (curtido/piquel) para realizar su proceso.		21					75	16,8
36	Transporte al área de almacenaje de químicos				8			3	22
37	Pesaje de los químicos para (Desencalado, purga y piquelado)		22					15	
38	Transporte de químicos al bombo				9			5	22
39	Agregamos agua a 30°C		23					5	
40	Opera el cuero curtiendo		24					110	

	(Desencalado)								
41	Escurrido del gua		25					3	
42	Transporte al área de almacenaje de químicos para el purgado				10			2	22
43	Agregamos agua a 40°C		26					5	
44	opera el cuero con los químicos de purga		27					70	
45	Escurrir el agua		28					5	
46	Transporte al área de químicos				11			2	22
47	Agregamos agua fría		29					5	
48	opera el cuero con los químicos de piquelado		30					120	
49	Se mantiene curtiendo		31					420	
50	agregamos cromo		32					160	
51	agregamos otros químicos		33					160	
52	agregamos agua a 60°C		34					360	
53	Perchar el cuero curtido		35				165 5	125	
54	Transporte del cuero a la maquina escurridora				12			60	13,5
55	proceso de escurrido del cuero curtido		36					105	
56	Perchado de las pieles escurridas		37					10	1
57	Transporte del cuero a la maquina rebajadora				13			3	11,3
58	Rebajado e inspección del cuero de acuerdo a su espesor 1.9 - 1.8 - 1.4 - 1.3			2				115	

	mm para 100 bandas 1.15 min c/u							
59	perchado del cuero rebajado	38					10	
60	Transporte del cuero a la balanza para su pesaje			14			2,41	17,8
61	Cargar cuero pesado al bombo para realizar el proceso de lavado	39					5	
62	Transporte al área de almacenaje de químicos para el proceso de teñido.			15			5	21,5
63	Pesaje de químicos para el teñido	40					5	
64	Trasporte de químicos al bombo de teñido			16			6	21,5
65	proceso de teñido de 100 bandas	41					420	
66	Vaciado del agua del bombo	42					20	
67	Perchado el cuero teñido	43					12	
68	Trasporte a la maquina desvenadora			17			5	24
69	Proceso de desvenado del cuero teñido	44					120	
70	Transporte a la máquina de secado al vacío			18			15,00	4,5
71	Se procede a secar en la máquina de vacío	45					65	
72	Transporte al secado al ambiente			19			14	3,4
73	tender el cuero al aire libre	46					120	

	por un lapso de tiempo								
74	recoger el cuero del espacio de secado	47					15		
75	transporte a la maquina ablandora (Mollisa)			20			20	6,4	
76	ablandado del cuero	48					60		
77	recorte de los rebordes del cuero semielaborado seco	49					45		
78	Transporte a la prensa			21			2	5,8	
79	Suavizamiento en la prensa (cuero prensado)	50					60		
80	Perchado del cuero prensado	51					25		
81	Transporte al área de pintado/acabados			22			15	34	
82	Preparación de pinturas	52					25		
83	Se procede a pintar el cuero a soplete	53					100		
84	Secado del cuero pintado por el túnel de vapor	54					10		
85	Perchado del cuero pintado	55					20		
86	Transporte al área de selección del cuero terminado			23			15	10	
87	Selección del cuero (1,2,3)	56					25		
88	Agrupación por el cuero seleccionado entre 10 bandas	57					15		
89	Transporte al área de medición del cuero			24			10	1,5	
90	Se procede a medir	58					25		

91	Trasporte a la mesa de empaquetado				25			5	3,41
92	Empaquetado y embalado del cuero de 10 bandas (1 rollo)			3				30	
93	Transporte al área de productos terminados				26			12	5
94	Almacenaje del producto terminado						2	10	

RESUMEN DE ACTIVIDADES					
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	SIMBOLO	Nº	T.PARCIAL	DIST(m)
OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso en un producto.		58	5294,00	
INSPECCIÓN	Verifica la calidad y/o cantidad en fin esta no agrega valor.		0	0,00	
TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales de un lugar a otro.		26	309,08	357,61
DEMORA	Indica demora entre dos Operaciones o abandono momentaneo.		5	195,00	
COMBINADO	Indica la combinación de actividades simultaneas.		3	170,00	
ALAMACENAJE	Indica el deposito de un producto bajo vigilancia.		2	40,00	
TOTAL			94	6008,1	357,61

Fuente: El investigador.

Cursograma analítico

Seguido del diagrama anterior tenemos el cursograma analítico de acuerdo al proceso propuesto de la siguiente forma se a visualizar de mejor manera.

Tabla 18. Cursograma analítico para la fabricación del cuero

Cursograma analítico			
Diagrama #1	RESUMEN		
Hoja 1/1	ACTIVIDAD	SIM.	ACT.
Producto: lote de 100 bandas	Operación	○	58

Tipo de operaciones: todas	Transporte		⇒	26														
Método Propuesto: (X)	Inspección		□	0														
Empresa: CURTIEMBRE QUISAPINCHA.	Demora		D	5														
Elaborado por: Quinde Julio	Combinado		◻	3														
Aprobado por: Ing. Raúl Andrango	almacenamiento		▽	2														
DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	# ACT.	Cantida d (bandas)	SIMBOLO		Total	94												
			○	⇒	□	D	◻	▽										
Corte de colas y salado de M. P	1	100																
Almacenamiento de pieles saladas	1	100																
Pesaje de pieles 100 unidades o 1600 kg	1	100																
transporte de pieles al bombo	1	100																
Agregar agua a 28°C	2	100																
Procede al lavado del cuero en el bombo	3	100																
Ecurrir toda el agua	4	100																
Transporte al área de químicos	2	100																
Pesaje de aditivos, grasas, humectantes (químicos para remojo)	5	100																
Transporte de químicos al bombo	3	100																
Agregamos agua a 28°	6	100																
Operar el cuero con los químicos en el bombo	7	100																

Escurrir toda el agua	8	100	●					
Transporte al área de químicos para agregar en el bombo.	4	100		●				
Agregamos H2O a 28° al bombo para el proceso	10	100	●					
Operar el cuero con los químicos en el bombo	11	100	●					
espera para el próximo período	1	100					●	
Vuelve a operar con otros químicos	12	100	●					
espera para el próximo período	2	100					●	
Vuelve a operar con otros químicos	13	100	●					
espera para el próximo período	3	100					●	
Vuelve a operar con otros químicos	14	100	●					
espera para el próximo período	4	100					●	
opera programado por 1 noche y 1 día	15	100	●					
descansa 5 min por cada hora trabajada	5	100					●	
retirar filtrado del pelo	16	100	●					
sacamos el cuero pelambreado del bombo	17	100	●					
Transporte del cuero a la maquina descarnadora	6	100		●				
procede a descarnar el cuero/corte de rebaba.	18	100	●					
Transporte del cuero a la maquina	7	100					●	

divididora.								
Dividido del cuero	19	100	●					
recorte de filos manualmente del cuero.	20	100	●					
Transporte del cuero a la balanza.	8	200		●				
Pesaje del cuero para proceder a curtir el cuero.	21	200	●					
Cargar cuero al bombo (curtido/piquel) para realizar su proceso.	22	200	●					
Transporte al área de almacenaje de químicos para agregar al bombo	9	200		●				
Agregamos agua a 30°C	24	200	●					
Opera el cuero curtiendo (Desencalado)	25	200	●					
Escurredo del gua	26	200	●					
Transporte al área de almacenaje de químicos para agregar al bombo	11	200		●				
Pesaje de los químicos para el purgado	27	200	●					
Agregamos agua a 40°C	28	200	●					
opera el cuero con los químicos de purga	29	200	●					
Escurrir el agua	30	200	●					
Transporte al área de químicos para agregar al bombo	13	200		●				
Agregamos agua fría	32	200	●					

opera el cuero con los químicos	33	200	•					
se mantiene curtiendo	34	200	•					
agregamos cromo	35	200	•					
agregamos otros químicos	36	200	•					
agregamos agua a 60°C	37	200	•					
Perchar el cuero curtido	38	200	•					
Transporte del cuero a la maquina escurridora	15	200		•				
proceso de escurrido del cuero curtido	39	200	•					
Perchado de las pieles escurridas	40	200	•					
Transporte del cuero a la maquina rebajadora	16	200			•			
Rebajado e inspección del cuero de acuerdo a su espesor 1.9 - 1.8 - 1.4 - 1.3 mm para 200 bandas 1.25 min c/u	2	200					•	
perchado del cuero rebajado	41	200	•					
Transporte del cuero a la balanza para su pesaje	17	200			•			
Cargar cuero pesado al bombo para realizar el proceso de lavado	42	200	•					
Transporte al área de almacenaje de químicos para agregar al bombo de teñido.	18	200			•			
proceso de teñido de 100 bandas	44	200	•					

Vaciado del agua del bombo	45	200	●					
Perchado el cuero teñido	46	200	●					
Trasporte a la maquina desveladora	20	200		●				
Proceso de desvenado del cuero teñido	47	200	●					
Transporte a la máquina de secado al vacío	21	200		●				
Se procede a secar en la máquina de vacío	48	200	●					
Transporte al secado al ambiente	22	200		●				
tender el cuero al aire libre por un lapso de tiempo	49	200	●					
recoger el cuero del espacio de secado	50	200	●					
transporte a la maquina ablandadora (Mollisa)	23	200		●				
ablandado del cuero	51	200	●					
recorte de los rebordes del cuero semielaborado seco	52	200	●					
Transporte a la prensa	24	200		●				
Suavizamiento en la prensa (cuero prensado)	53	200	●					
Perchado del cuero prensado	54	200	●					
Transporte al área de pintado/acabados	26	200		●				
Preparación de pinturas	56	200	●					
Se procede a pintar el cuero a soplete	57	200	●					

Secado del cuero pintado por el túnel de vapor	58	200	●					
Perchado del cuero pintado	59	200	●					
Transporte al área de selección del cuero terminado	27	200		●				
Selección del cuero (1, 2, 3)	60	200	●					
Agrupación por el cuero seleccionado entre 10 bandas	61	200	●					
Transporte al área de medición del cuero	28	200		●				
Se procede a medir	62	200	●					
Trasporte a la mesa de empaquetado	29	200		●				
Empaquetado y embalado del cuero de 10 bandas (1 rollo)	3	200					●	
Transporte al área de productos terminados	30	200			●			
Almacenaje del producto terminado	2	200						●

En el cursograma analítico se puede observar que el proceso productivo del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha”, refleja las 58 operaciones, 26 transportes, 3 operaciones combinadas, 5 demoras en el proceso de curtido del cuero y finalmente 2 almacenajes dando un total de 94 actividades.

Productividad 4:

Para realizar esta medición se usa el pago del consumo del diésel para calcular la eficiencia utilizada en la producción del cuero con la siguiente ecuación.

$$\mathbf{Productividad\ 4} = \frac{\text{Produccion de pieles}}{\text{pago del consumo de Diesel}} \quad (6)$$

Para realizar la medición de esta productividad se utiliza el pago del consumo de Diesel para así determinar la eficiencia con la cual está siendo utilizado el Diesel para la producción del cuero.

En la tabla 19 se observa el pago total del consumo del diésel y el número de bandas producidas en la empresa “Curtiembre Quisapincha” durante los meses del año 2020, tomando en cuenta que se labora 8 horas diarias, cabe recalcar que el porcentaje de consumo de cálculo de acuerdo al número de bandas producidas respecto a la producción planificada máxima mensual.

Tabla 19. Datos del pago del diésel y número de bandas producidas en los meses del año 2020

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	PAGO TOTAL	BANDAS	% de pago de consumo	Pago de consumo
ENERO	22	\$ 776,50	1470,00	21,3%	\$ 165,43
FEBRERO	18	\$ 776,50	1885,00	27,3%	\$ 212,13
MARZO	22	\$ 776,50	1078,00	15,6%	\$ 121,31
ABRIL	0	\$ -	0,00	0,0%	\$ -
MAYO	19	\$ 776,50	145,00	2,1%	\$ 16,32
JUNIO	22	\$ 776,50	228,00	3,3%	\$ 25,66
JULIO	23	\$ 776,50	566,00	8,2%	\$ 63,70
AGOSTO	20	\$ 776,50	781,00	11,3%	\$ 87,89
SEPTIEMBRE	22	\$ 776,50	1113,00	16,1%	\$ 125,25
OCTUBRE	21	\$ 776,50	1122,00	16,3%	\$ 126,27
NOVIEMBRE	19	\$ 776,50	1165,00	16,9%	\$ 131,10
DICIEMBRE	22	\$ 776,50	1180,00	17,1%	\$ 132,79

En la siguiente tabla se observa el número de bandas producidas y el respectivo índice de productividad mensual del año 2020, para calcular la productividad se ocupa la siguiente ecuación.

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\text{Tiempo real}(h)}{\text{Tiempo disponible}(h)} * \frac{\text{unidades producidas (bandas)}}{\text{Unidades Planificadas(bandas)}} \quad (7)$$

Tabla 20. Numero de bandas producidas y el cálculo de la productividad con respecto al consumo de diésel

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	BANDAS	PRODUCTIVIDAD (bandas/\$)	PRODUCTIVIDAD MENSUAL
ENERO	22	1470,00	19,35	8,6%
FEBRERO	18	1885,00	23,65	10,5%
MARZO	22	1078,00	19,35	8,6%
ABRIL	0	0,00	-	0,0%
MAYO	19	145,00	22,41	9,9%
JUNIO	22	228,00	19,35	8,6%
JULIO	23	566,00	18,51	8,2%
AGOSTO	20	781,00	21,29	9,4%
SEPTIEMBRE	22	1113,00	19,35	8,6%
OCTUBRE	21	1122,00	20,27	9,0%
NOVIEMBRE	19	1165,00	22,41	9,9%
DICIEMBRE	22	1180,00	19,35	8,6%

En la figura 36 se observa el mes más productivo es febrero ya que el índice de productividad es del 23.65 BANDAS/\$, donde se produjeron 1885 bandas y se pagó el valor de 216,44 (\$) dólares americanos por el consumo del diésel por otra parte, el menos productivo es el mes de julio con un índice de productividad del 18.38 bandas/\$, donde se produjeron 566 bandas y se pagó 64.49 (\$) dólares americanos.

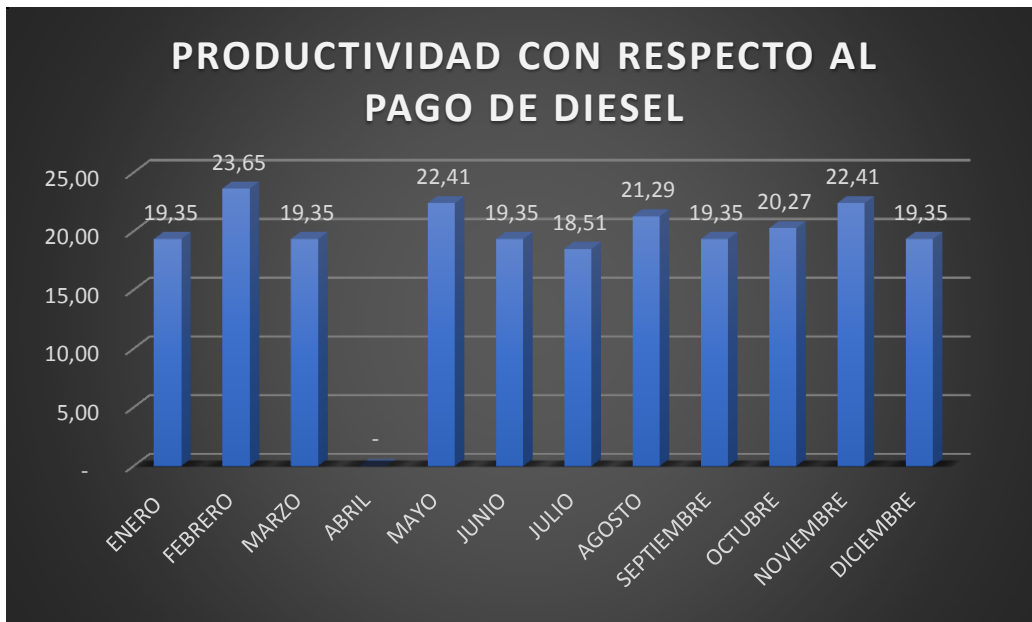


Figura 36. Índice de productividad con respecto al pago del consumo de diésel en el año 2020

Productividad 6

Para realizar esta medición se utiliza el pago el consumo de energía eléctrica en los meses del año 2020 para conocer la eficiencia con la es utilizada la energía eléctrica para la producción del cuero, para eso empleamos la siguiente ecuación.

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} * \frac{UNIDADES\ PRODUCIDAS}{Unidades\ Planificadas} \quad (3)$$

En la Tabla 21 se observa el pago total del consumo de energía eléctrica y numero de bandas producidas en la empresa “Curtiembre Quisapincha” durante el año 2020 para ello se tomó en cuenta las 8 horas de la jornada laboral, de tal manera que se calculó el porcentaje del consumo de energía en el proceso productivo, luego con ese dato se puede calcular el pago del consumo de energía eléctrica utilizada en el proceso.

Tabla 21. Datos de pago del consumo de energía eléctrica y numero de bandas producidas en el año 2020.

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	BANDAS	PAGO TOTAL DE E. Electrica	% DEL PAGO DE CONSUMO	PAGO del consumo de EE
ENERO	22	1470	\$ 2.467,82	21,3%	\$ 561,13
FEBRERO	18	1885	\$ 1.949,94	27,3%	\$ 694,83
MARZO	22	1078	\$ 1.773,74	15,6%	\$ 295,76
ABRIL	0	0	\$ 413,16	0,0%	\$ -
MAYO	19	145	\$ 810,41	2,1%	\$ 21,04
JUNIO	22	228	\$ 977,79	3,3%	\$ 34,48
JULIO	23	566	\$ 1.658,56	8,2%	\$ 138,89
AGOSTO	20	781	\$ 1.683,99	11,3%	\$ 223,75
SEPTIEMBRE	22	1113	\$ 1.533,86	16,1%	\$ 264,07
OCTUBRE	21	1122	\$ 1.850,32	16,3%	\$ 336,42
NOVIEMBRE	19	1165	\$ 1.748,54	16,9%	\$ 364,80
DICIEMBRE	22	1180	\$ 1.755,65	17,1%	\$ 320,49

En la tabla 22 se observa el número de bandas producidas y también el índice de la productividad en el proceso de fabricación del cuero en el año 2020, para realizar el cálculo de la productividad se utiliza la ecuación 3 enunciada con anterioridad.

Tabla 22. Numero de bandas producidas en el área de producción con respecto al pago del consumo de energía eléctrica.

AÑO 2020	DIAS LABORABLES	# DE BANDAS PRODUCIDAS	PRODUCTIVIDAD (BANDAS/\$)	% PRODUCTIVO MENSUAL
ENERO	22	1470	2,62	5,89%
FEBRERO	18	1885	2,71	6,10%
MARZO	22	1078	3,64	8,20%
ABRIL	0	0	-	0,00%
MAYO	19	145	6,89	15,49%
JUNIO	22	228	6,61	14,87%
JULIO	23	566	4,08	9,16%
AGOSTO	20	781	3,49	7,85%
SEPTIEMBRE	22	1113	4,21	9,48%
OCTUBRE	21	1122	3,34	7,50%
NOVIEMBRE	19	1165	3,19	7,18%
DICIEMBRE	22	1180	3,68	8,28%

En la figura 37 se observa que el mes más productivo es el mes de mayo ya que el índice de productividad es de 6.89 bandas/\$, donde se produjeron 145 bandas y se pagó un costo de 21.01 \$ dólares americanos por el pago de consumo de energía eléctrica, por otra parte, el mes menos productivo fue el mes de enero con un índice de productividad de 2.62 Bandas/\$ donde se produjeron 1470 bandas y se pagó 561.13 \$ dólares americanos.

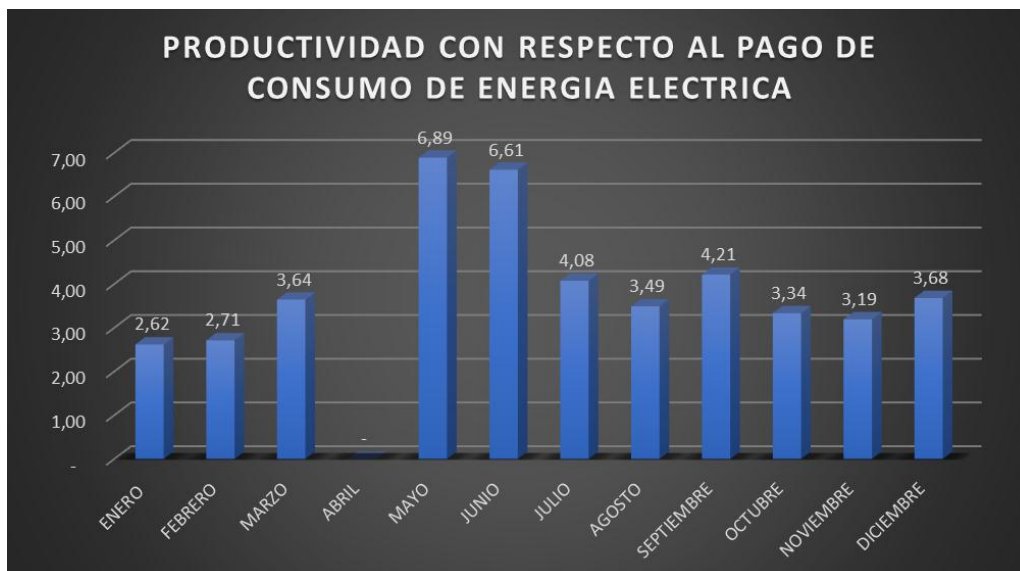


Figura 37. Índice de productividad con respecto al pago del consumo de energía eléctrica en el año 2020.

Análisis de los resultados

Análisis operacional para la fabricación del cuero del proceso actual vs el propuesto

Tabla 23. Resumen de actividades del proceso de fabricación del cuero actual vs propuesto.

ACTIVIDAD	SIMBOLO	ACTUAL	T (min)	D (m)	PROPUESTO	T (min)	D (m)
Operación	○	62	5472,00	-	58	5294,00	-
Inspección	□	0	0,00	-	0	0,00	-
Transporte	➔	30	135,67	443,61	26	309,08	411,61
Demora	D	5	195,00		5	195,00	
Combinado	◻	3	170,00		3	170,00	
almacenaje	△	2	40,00		2	40,00	
TOTAL		102	3202,7	443,61	90	6008,1	357,61
TOTAL		HORAS	103.38			100,1	

Este análisis está basado en el diagrama de recorrido el cual permitió visualizar el total de actividades donde se refleja resultados satisfactorios como el tiempo total necesario para la fabricación del cuero en el proceso actual se observa el tiempo total de 103,38 horas también, se nota la disminución del tiempo con esta propuestas disminuye a 100,1 horas entonces podemos decir se puede disminuir hasta 3.28 horas que transformando tenemos 196,8 minutos, de igual forma disminuye la distancia recorrida de 443,61 a 357,61 metros que realizado la resta tenemos 86 metros de distancia.

Análisis del pago del consumo de Diesel del proceso actual vs el propuesto

Tabla 24. Resultados del pago del Diesel de acuerdo a la situación actual vs la propuesta.

AÑO 2020	PAGO TOTAL	# DE BANDAS PRODUCIDAS	SITUACION ACTUAL		PROPUESTA	
			% de pago de consumo	Pago de consumo	% de pago de consumo	Pago de consumo
ENERO	\$ 776,10	1470	21,7%	\$ 168,79	21,3 %	\$ 165,43
FEBRERO	\$ 776,10	1885	27,9%	\$ 216,44	27,3 %	\$ 212,13
MARZO	\$ 776,10	1078	15,9%	\$ 123,78	16,6 %	\$ 121,31

ABRIL	\$ 776,10	0	0,0%	\$ -	0,0 %	\$ -
MAYO	\$ 776,10	145	2,1%	\$ 16,65	2,1 %	\$ 16,32
JUNIO	\$ 776,10	228	3,4%	\$ 26,18	3,3 %	\$ 25,66
JULIO	\$ 776,10	566	8,4%	\$ 64,99	8,2 %	\$ 63,70
AGOSTO	\$ 776,10	781	11,6%	\$ 89,68	11,3 %	\$ 87,89
SEPTIEMBRE	\$ 776,10	1113	16,5%	\$ 127,80	16,1 %	\$ 125,25
OCTUBRE	\$ 776,10	1122	16,6%	\$ 128,83	16,3 %	\$ 126,27
NOVIEMBRE	\$ 776,10	1165	17,2%	\$ 133,77	16,9 %	\$ 131,10
DICIEMBRE	\$ 776,10	1180	17,5%	\$ 135,49	17,1 %	\$ 132,79
TOTAL	\$ 9.313,20	10733		\$ 1.232,41		\$ 1.207,85

Nota: la producción máxima en la situación actual es de 6759 y en la propuesta la producción máxima es de 6900 unidades.

Resultados que enfocan los valores totales debido al pago de consumo de diesel tomando en cuenta el % de consumo en la situación actual se paga el valor de 1.232,41 (\$) dolares americanis vs la propuesta que se pagaria el valor de 1207,85 (\$) dolares americanos que se observa de manera clara la diferencia que se paga por el consumo del diesel en el proceso productivo de la fabricacion del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha” durante el año.

Para el calculo del % de consumo de utilizo la siguiente ecuacion, misma que es utilizada para el diesel, consumo de energia ypago de mano de obra.

$$\% \text{ de pago del consumo} = \frac{\# \text{ de bandas}}{\text{produccion maxima}} \quad (7)$$

Ecuación 7. % de pago del consumo

Análisis del pago del consumo de energía eléctrica del proceso actual vs el propuesto

Tabla 25. Resultados del pago de energía eléctrica de acuerdo a la situación actual vs la propuesta

AÑO 2020	PAGO TOTAL	# DE BANDAS PRODUCIDAS	SITUACION ACTUAL		PROPUESTA	
			% de pago de	Pago de consumo	% de pago de	Pago de consumo

			consumo		consumo	
ENERO	\$ 776,10	1470	21,7%	\$ 536,72	21,3 %	\$ 561,13
FEBRERO	\$ 776,10	1885	27,9%	\$ 543,81	27,3 %	\$ 694,83
MARZO	\$ 776,10	1078	15,9%	\$ 282,90	16,6 %	\$ 295,76
ABRIL	\$ 776,10	0	0,0%	\$ -	0,0 %	\$ -
MAYO	\$ 776,10	145	2,1%	\$ 17,39	2,1 %	\$ 21,04
JUNIO	\$ 776,10	228	3,4%	\$ 32,98	3,3 %	\$ 34,48
JULIO	\$ 776,10	566	8,4%	\$ 138,89	8,2 %	\$ 138,89
AGOSTO	\$ 776,10	781	11,6%	\$ 194,58	11,3 %	\$ 223,75
SEPTIEMBRE	\$ 776,10	1113	16,5%	\$ 252,58	16,1 %	\$ 264,07
OCTUBRE	\$ 776,10	1122	16,6%	\$ 307,15	16,3 %	\$ 336,42
NOVIEMBRE	\$ 776,10	1165	17,2%	\$ 301,38	16,9 %	\$ 364,80
DICIEMBRE	\$ 776,10	1180	17,5%	\$ 306,50	17,1 %	\$ 320,49
TOTAL	\$ 9.313,20	10733		\$ 2.914,89		\$ 3.255,66

Nota: la producción máxima en la situación actual es de 6759 y en la propuesta la producción máxima es de 6900 unidades

Resultados que enfocan los valores totales debido al pago de consumo de diesel tomando en cuenta el % de consumo en la situación actual donde se paga el valor de 2.914,89 \$ dolares americanos vs la propuesta que se pagaria el valor de 3.255,66 \$ dolares americanos de acuerdo al consumo de la energía eléctrica en la fabricación del cuero en la empresa “Curtiembre Quisapincha” durante el año.

CALCULO DE EFICIENCIAS MEDIANTE KPI's UTILIZANDO “POWER PIVOT”

Para realizar este cálculo se tomó en cuenta los factores que influyen directamente en el proceso de producción entonces a continuación se va mostrar las eficiencias del Diesel, energía eléctrica y bandas producidas en cada mes del año 2020.

Para calcular dichas eficiencias fue necesario utilizar la herramienta llamada “Power pivot” que es un complemento del Microsoft Excel.

Eficiencia respecto a las bandas de cuero producidas.

En la tabla 26 se puede observar el número de bandas producidas y el número de bandas que se tiene programado.

Tabla 26. Producción de bandas en el año

AÑO 2020	Días trabajados	Meta Programada (BANDAS)	Bandas Producidas
ENERO	22	3755	1470
FEBRERO	18	3755	1885
MARZO	22	3755	1078
ABRIL	0	3755	0
MAYO	19	3755	145
JUNIO	22	3755	228
JULIO	23	3755	566
AGOSTO	20	3755	781
SEPTIEMBRE	22	3755	1113
OCTUBRE	21	3755	1122
NOVIEMBRE	19	3755	1165
DICIEMBRE	22	3755	1180

A continuación, se presenta la tabla 27 donde se calcula la eficiencia al 100%, teniendo en cuenta que la planta se encuentra trabajando a mediana capacidad, cabe recalcar que en el mes de marzo dio inicio la pandemia.

Tabla 27. KPI respecto a las bandas producidas en el año.

Etiquetas de fil	Suma de Bandas Producidas	Eficiencia 1	Objetivo 1	Estado Eficiencia 1
ENERO	1470	39%	1	!
FEBRERO	1885	50%	1	✓
MARZO	1078	29%	1	✗
ABRIL	0	0%	1	✗
MAYO	145	4%	1	✗
JUNIO	228	6%	1	✗
JULIO	566	15%	1	✗
AGOSTO	781	21%	1	✗
SEPTIEMBRE	1113	30%	1	✗
OCTUBRE	1122	30%	1	✗
NOVIEMBRE	1165	31%	1	!
DICIEMBRE	1180	31%	1	!
Total general	10733	24%	1	✗

Se puede observar de manera clara la eficiencia que tuvo cada uno de los meses, teniendo como el más eficiente al mes de febrero al 50% llegando a producir 1885 bandas y el mes menos eficiente es mayo obteniendo una eficiencia del 4% y produciendo 145 bandas ya que la planta se encontraba trabajando 4 horas diarias, entonces se nota que la empresa trabajo a un 24% a nivel general durante el año.

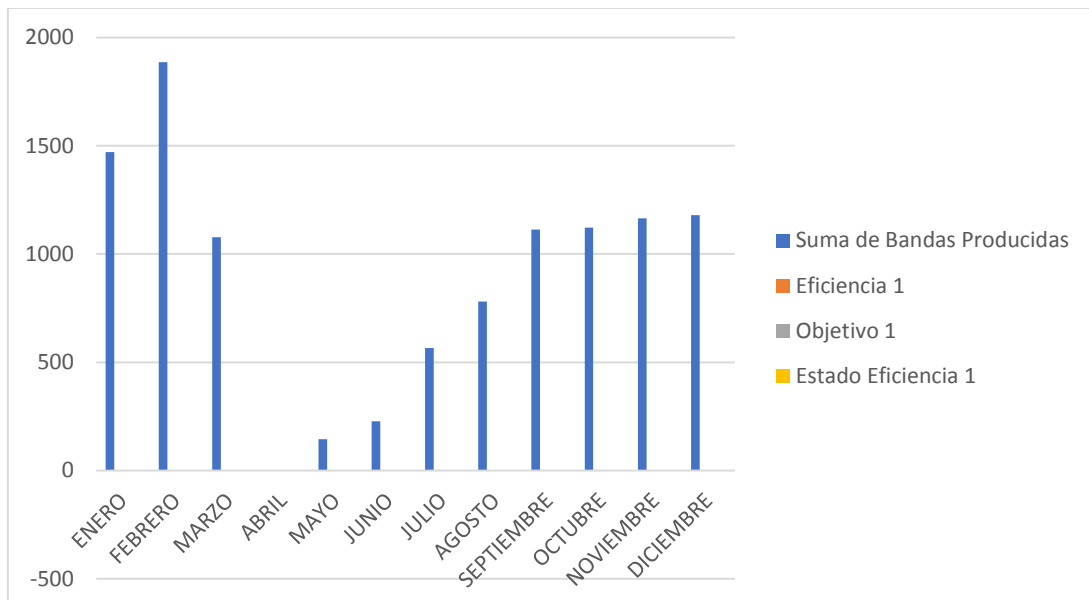


Figura 38. grafica del estado de eficiencia respecto a las bandas producidas

De acuerdo a la figura 38 se observa el mes que más bandas produjo fue el mes de febrero de acuerdo a su eficiencia del 50% respecto a su capacidad de 3755 bandas su meta programada para cada mes.

Cálculo de la eficiencia con respecto al diésel

En la siguiente tabla se observa la capacidad máxima de galones de diésel y los galones de diésel consumidos en cada mes de acuerdo a las bandas producidas.

Tabla 28. Numero de galones consumidos respecto a las bandas producidas.

AÑO 2020	Días trabajados	Capacidad almacenamiento Diesel	Galones consumidos
ENERO	22	600	234,89
FEBRERO	18	600	301,20
MARZO	22	600	172,25
ABRIL	0	600	0,00
MAYO	19	600	23,17
JUNIO	22	600	36,43
JULIO	23	600	90,44
AGOSTO	20	600	124,79
SEPTIEMBRE	22	600	177,84
OCTUBRE	21	600	179,28
NOVIEMBRE	19	600	186,15
DICIEMBRE	22	600	188,55

A continuación, se presenta la tabla 29 donde se calcula la eficiencia al 100%, teniendo en cuenta que la planta se encuentra trabajando a mediana capacidad, cabe recalcar que en el mes de marzo dio inicio la pandemia.

Tabla 29. KPI con respecto al consumo de diésel en cada mes.

Etiquetas de fil	Suma de Galones consumidos	Eficiencia 2	Objetivo 2	Estado Eficiencia 2
ENERO	234,8868176	39,15%	1	!
FEBRERO	301,1984021	50,20%	1	✓
MARZO	172,2503329	28,71%	1	✗
ABRIL	0	0,00%	1	✗
MAYO	23,16910786	3,86%	1	✗
JUNIO	36,43142477	6,07%	1	✗
JULIO	90,43941411	15,07%	1	✗
AGOSTO	124,7936085	20,80%	1	✗
SEPTIEMBRE	177,8428762	29,64%	1	✗
OCTUBRE	179,2809587	29,88%	1	✗
NOVIEMBRE	186,1517976	31,03%	1	!
DICIEMBRE	188,5486019	31,42%	1	!
Total general	1714,993342	23,82%	1	✗

Se puede observar de manera clara la eficiencia que tuvo cada uno de los meses, teniendo como el más eficiente al mes de febrero al 50,20% llegando a producir 1885 bandas y consumiendo 301,19 galones de diésel por otra parte, el mes menos eficiente es mayo que se obtuvo una eficiencia del 3,86% produciendo 145 bandas y consumiendo 23,20 galones de diésel.

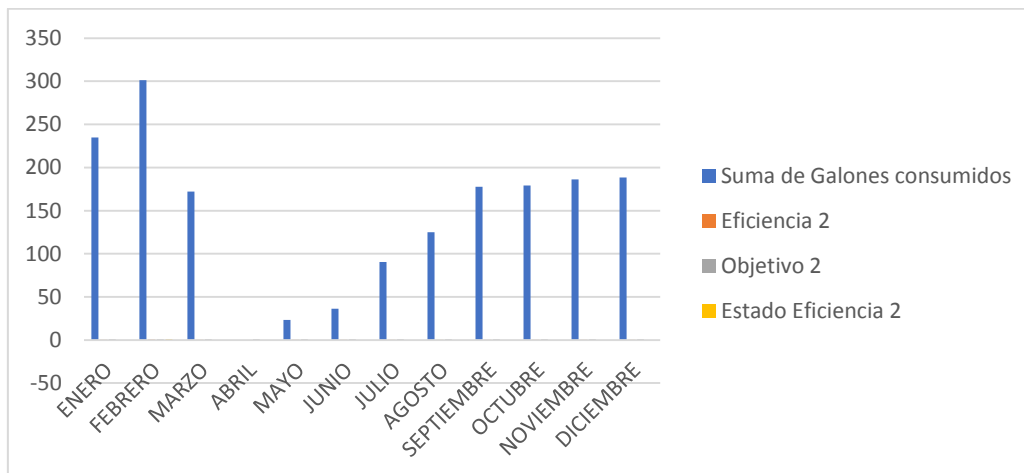


Figura 39. Gráfica del estado de eficiencia con respecto al número de galones de diésel consumidos

De acuerdo a la figura 39 se observa el mes que más bandas produjo fue el mes de febrero de acuerdo a su eficiencia del 50.20%, consumiendo 301,19 galones de diésel respecto a su producción de 1885 bandas de cuero.

Cálculo de la eficiencia con respecto al consumo de energía eléctrica

En la tabla 30 se observa el factor de energía máximo que utiliza la empresa y el consumo de energía eléctrica en KWh en cada mes para la producción del cuero.

Tabla 30. Consumo de energía eléctrica en el año 2020

AÑO 2020	Días trabajados	Consumo energía KWh	Energía eléctrica consumida KWh
ENERO	22	20000	18837
FEBRERO	18	20000	16186
MARZO	22	20000	13737
ABRIL	0	20000	3134
MAYO	19	20000	5998
JUNIO	22	20000	8436
JULIO	23	20000	13798
AGOSTO	20	20000	14668
SEPTIEMBRE	22	20000	12598
OCTUBRE	21	20000	12620
NOVIEMBRE	19	20000	12455
DICIEMBRE	22	20000	10585

A continuación, se presenta la tabla 29 donde se calcula la eficiencia al 100%, teniendo en cuenta que la planta se encuentra trabajando a mediana capacidad, cabe recalcar que en el mes de marzo dio inicio la pandemia.

Tabla 31.KPI respecto al consumo de energía eléctrica

Etiquetas de fil	Suma de Energía eléctrica consumida Kw	Eficiencia 3	Objetivo 3	Estado Eficiencia 3
ENERO	18837	94%	1	✓
FEBRERO	16186	81%	1	✓
MARZO	13737	69%	1	✓
ABRIL	3134	16%	1	✗
MAYO	5998	30%	1	✗
JUNIO	8436	42%	1	!
JULIO	13798	69%	1	✓
AGOSTO	14668	73%	1	✓
SEPTIEMBRE	12598	63%	1	✓
OCTUBRE	12620	63%	1	✓
NOVIEMBRE	12455	62%	1	✓
DICIEMBRE	10585	53%	1	✓
Total general	143052	60%	1	✓

Se puede observar de manera clara la eficiencia que tuvo cada uno de los meses, teniendo al mes de enero con 94% llegando a producir 1470 bandas y consumiendo 18837 KWh por otra parte, el mes que menos consumió fue abril con 16% sin producir nada y consumió 3134 KWh por la cuarentena del factor COVID19.

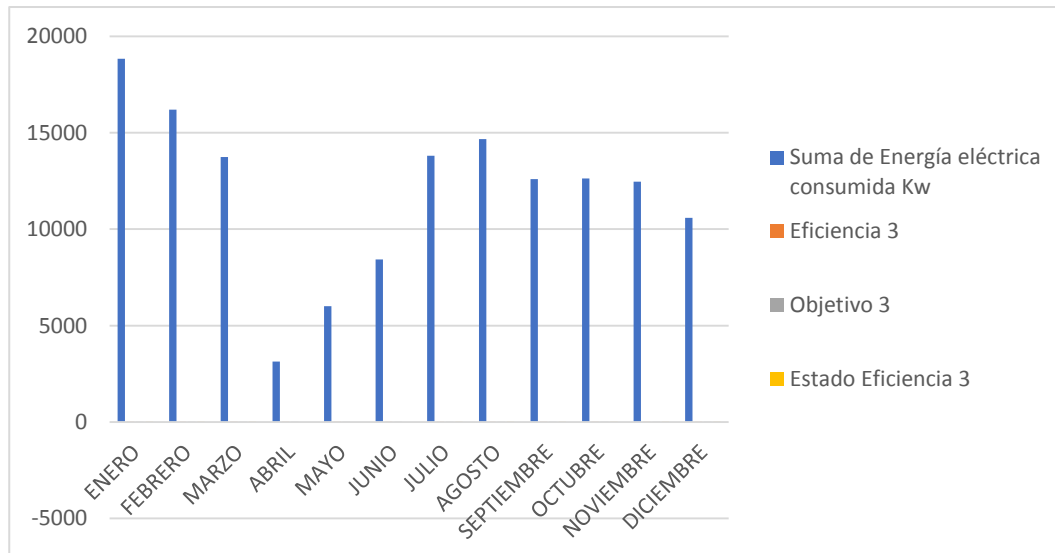


Figura 40. Gráfica del estado de eficiencia con respecto al consumo de energía eléctrica KW

De acuerdo a la figura 39 se observa el mes que más consumió fue el mes de enero de acuerdo a su eficiencia del 94%, consumiendo 18837 KW utilizados para producir 147 bandas de cuero y se pagó 1552,16 \$ dólares americanos.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS, SEGÚN EL CASO)

A continuación, en la tabla que se presenta se va detallar los impactos que tiene este proyecto de investigación en beneficio de la empresa “Curtiembre Quisapincha”.

1.1 Impacto técnico.

Consiste en mejorar los procesos productivos para la fabricación del cuero de tal manera que se disminuya tiempos improductivos, operaciones indebidas y subprocesos innecesarios.

1.2 Impacto social.

Mejoramiento de los índices de productividad, organización con visión a mantenerse en el mercado con estabilidad mediante estandarización de producción brindando confort a los clientes potenciales.

1.3 Impacto Ambiental

Los beneficios ambientales se pueden reflejar con un control correcto de orden y limpieza en el área de producción ya que al llevar un control sistemático en una hoja de cálculo se estaría evitando el consumo de papel (registros manuales).

1.4 Impacto económico

Los beneficios económicos se pueden percibir con la disminución de tiempos operativos, gastos de papel para hojas de pedidos y aumento de la productividad del cuero, mismo que genera mayores ingresos y por ende aumenta las utilidades en la empresa.

13. VALORACION ECONOMICA Y/O PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

Tabla 32. Valoración económica para el proyecto de investigación

DETALLE	COSTO
Recursos logísticos	100.00 \$
Paquete de office.	150.00 \$
Curso de Excel intermedio y tablas dinámicas (20 horas).	90.00 \$
Costo de impresiones.	30.00 \$
Internet.	120.00 \$
Estudio de metodología (planificación agregada de producción).	60.00 \$
Sub total	550.00 \$
Imprevistos 10%	55.00 \$
PRESUPUESTO TOTAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	605.00 \$

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Mediante el levantamiento de información de los procesos productivos en la fabricación del cuero se analizó mediante la estructuración del diagrama de recorrido, diagrama de flujo del proceso y cursograma analítico, determinando tiempos operacionales y distancias recorridas en el Layout de la planta que permitieron determinar 62 operaciones, 30 transportes, 5 demoras, 3 combinados y 2 almacenamientos.
- Se determinó el número de procesos en la producción del cuero de la empresa 19, mediante el análisis del diagrama de recorrido se ha podido excluir 1 subproceso y varias operaciones de en el proceso productivo esta manera aporta con el mejoramiento productivo de la planta generando más ingresos y por ende la empresa obtiene mayores utilidades.
- Se pudo obtener el pago del consumo de diésel con respecto la productividad obtenida en la empresa “Curtiembre Quisapincha”, donde se realizó los cálculos pertinentes arrojando como resultado el costo consumo total de consumo el valor de 1.232,41 \$ dólares americanos en el proceso actual y en el propuesto un valor de 1207,85 \$ dólares americanos en el área de producción.
- Con la aplicación del plan de producción mediante indicadores de rendimiento, permite llevar un control productivo adecuado de forma diaria, semanal, mensual y/o anual para los próximos meses del año 2021, se ha implementado tablas de aplicación para llevar el control adecuado de la producción evidenciando los índices de rendimiento del proceso productivo.

RECOMENDACIONES

- Reestructurar los diagramas de flujo de procesos ya que se ha eliminado un subproceso y varios transportes con esto se ganaría minutos en todo el proceso productivo de la fabricación del cuero en el área de producción.
- Realizar una nueva distribución de la planta para disminuir distancias, tiempos y evitar subir escaleras para complementar el proceso de la fabricación, esto ayudaría a que los operarios sean más eficientes en los puestos de trabajo.
- Se recomienda hacer uso de la hoja Excel que se propone ya que ayudara a llevar de manera eficiente el control de la productividad del cuero en la empresa de manera diaria, mensual y anual.

- La empresa curtiembre Quisapincha debería considerar producir un lote promedio o estándar de bandas diarias, semanales y mensuales trazando una meta a cumplir en el tiempo laborado para que la mano de obra sea utilizada constantemente ya que el pago es siempre el mismo para los trabajadores.

15. BIBLIOGRAFÍA

Anderson, D., & Sweeney, D. (2011). METODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS 11va. Ed. En D. R. Anderson, & D. J. Sweeney, *ELABORACION DE PRONOSTICOS* (pág. 182). MEXICO, D.F: Cengage Learning, S.A. de C.V.

Betancourt. (27 de 09 de 2016). *plan-maestro-produccion-mps*. Obtenido de plan-maestro-produccion-mps: <https://ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps/>

Cajal, A. (25 de 08 de 2020). *Investigacion de campo:Caracteristicas,diseño, tecnicas*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-de-campo/>

Cardona, M. C. (5 de 10 de 2011). *es.slideshare.net*. Obtenido de linaceballosce/produccion: <https://es.slideshare.net/linaceballosce/produccion-y-tipos-de-produccioniso>

CHASE, R., & JACOBS, R. (2014). Estrategia y Sustentabilidad. En R. B. CHASE, & R. F. JACOBS, *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. PRODUCCIÓN Y CADENA DE SUMINISTROS 13va edicion* (pág. 30). MEXICO: Mc Graw Hill education INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

CHASE, R., & ROBERT, J. (2014). procesos de operacion y cadenas de suministro. En R. CHASE , & R. JACOBS, *Administracion de Operaciones Produccion y Cadena de Suministros* (pág. 7). MEXICO: Mc Graw Hill education INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Espinosa, R. (2017). *indicadores-de-gestion*. Obtenido de que-es-kpi: <https://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi>

Guzman. (2011). *metodologia de la investigacion* . Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html>

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION 8va edicion. En L. Krajewski, L. Ritzman, & M. Malhotra, *procesos y cadenas de valor* (pág. 13). México, ciudad de Juarez: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Niebel , B., & Freivalds , A. (2009). *ingenieria industrial: Metodos, standares y diseño de trabajo*. Mexico DF: Mc Graw-Hill Interamericana.

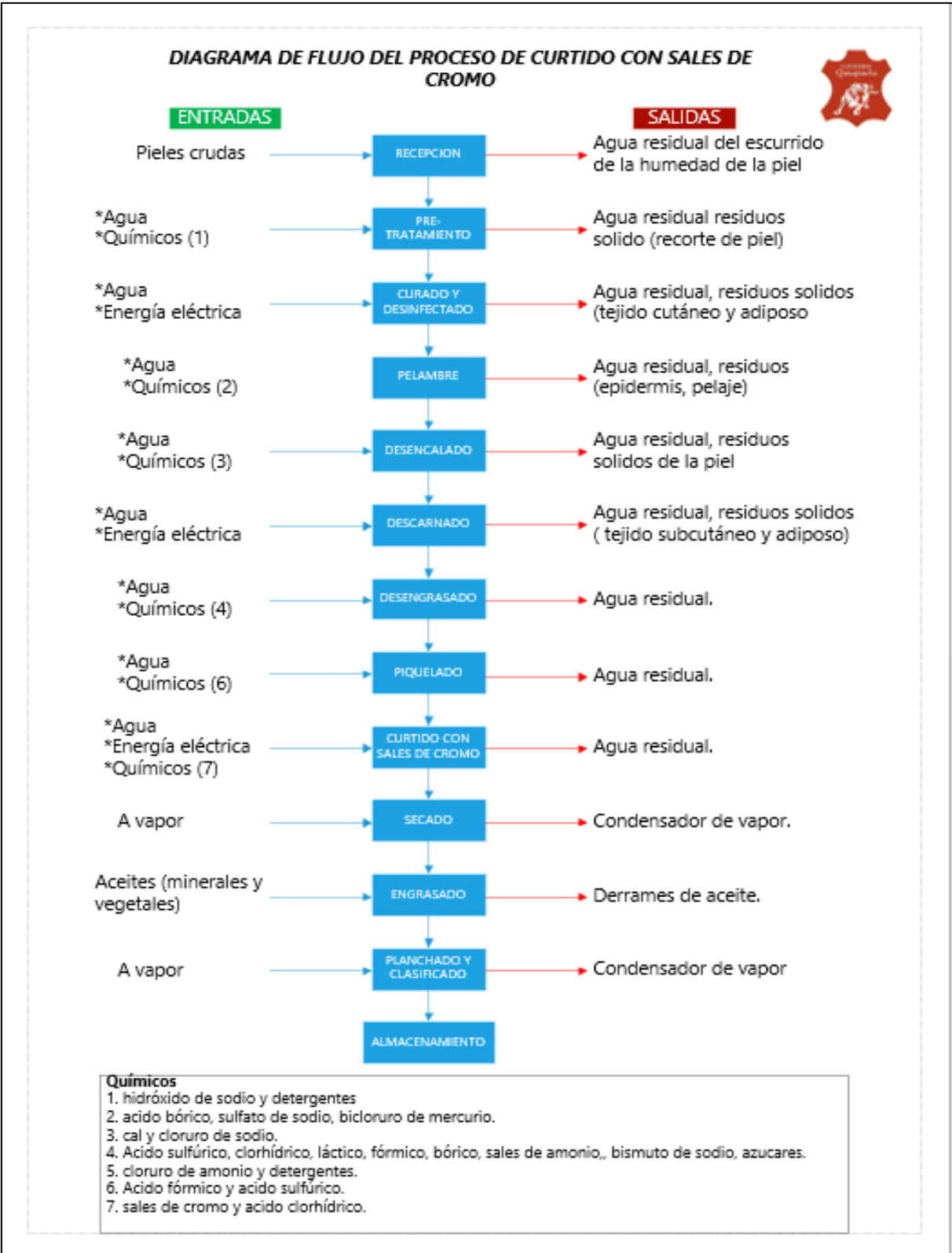
Raffino, M. E. (23 de 06 de 2020). *proceso de produccion* . Obtenido de concepto.de/proceso-de-produccion: <https://concepto.de/proceso-de-produccion/>

Schroeder, R., Goldstein, S., & Rungtusanatham, J. (2011). Analisis del flujo del proceso. En R. Schroeder, S. Goldstein, & M. Rungtusanatham, *ADMINISTRACION DE OPERACIONES. Conceptos y casos contemporaneos Quinta edicion* (pág. 115). Mexico, DF: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.

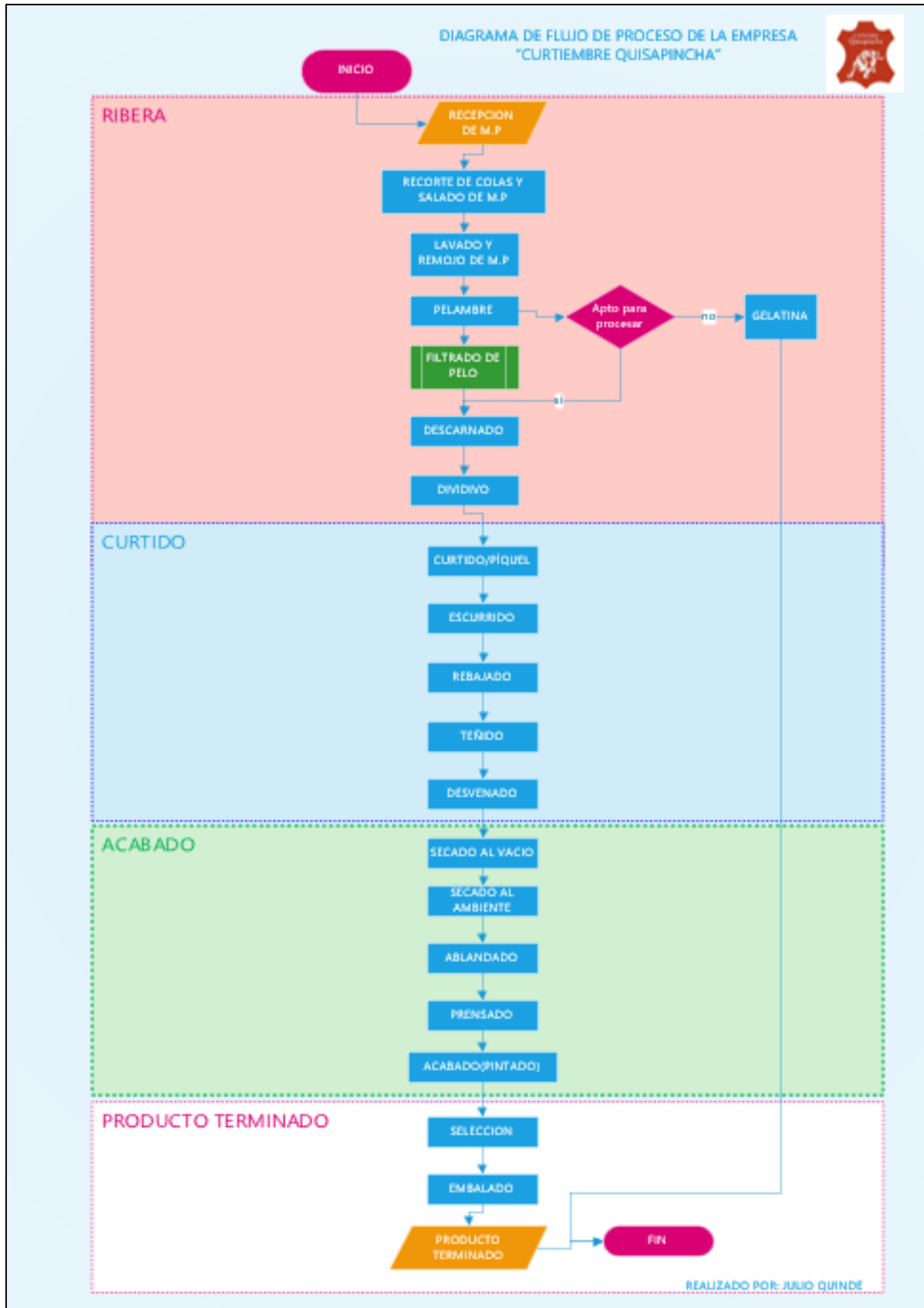
Sevilla, A. (8 de 07 de 2017). *economipedia.com*. Obtenido de definiciones/productividad: <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

Tamayo y Tamayo M. (2006). *Investigacion descriptiva*. Obtenido de <https://bianneygiraldo77.wordpress.com/category/capitulo-iii/>

16. ANEXOS.



Anexo 1. diagrama de flujo del proceso de curtido con sales de cromo



Anexo 2. diagrama de flujo del proceso de producción del cuero.

Nombres y Apellidos: Julio Medardo Quinde Camacho

Edad: 26 años

Dirección: Ambato, Tungurahua Ecuador (Quisapincha calle Benitez y Valencia)

Telefono: 0995213565

Email: julio.quinde1987@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS

2006

QUISAPINCHA-AMBATO-ECUADOR

Primaria

Escuela Dr. "Elias Toro Funes"

2014

Ambato-Ecuador

bachiller Tecnico en Electromecanica Automotriz

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO DOCENTE "GUAYAQUIL"

En proceso

Latacunga-Ecuador

Título a obtener INGENIERIA INDUSTRIAL

Universidad Tecnica de Cotopaxi.

Idiomas:

Español: Natal

Inglés: Nivel medio

Programas manejados: Word, Excel, power point, autocad, flexim, CadeSimu, Logo Soft Confort v8.2

REFERENCIAS LABORALES

MAESTRO GONZALO GUAMAN

Mecanica automotriz Guaman (Ambato-Ecuador)

Ayudante

Teléfono: 0984271743

Email: Gonzaloquaman18@gmail.com

ING.JORGE MASAPANTA

Empresa EMBUTIDOS "DON JORGE" (Latacunga-Ecuador)

Pasante

Teléfono: 0990811557

Email: embutidosdonjorge@yahoo.es



HOJA DE VIDA DEL TUTOR

RAÚL HERIBERTO ANDRANGO GUAYASAMIN

TELÉFONO: 0984951360 /022085022/022282146 Email: raul.andrango@yahoo.com

DOCUMENTO: Hoja de Vida

DATOS PERSONALES:

- ✓ **ESTADO CIVIL:** Soltero
- ✓ **NACIONALIDAD:** Ecuatoriana
- ✓ **EDAD:** 36 años
- ✓ **CI:** 171752625-3
- ✓ **DOMICILIO:** Sangolquí – (Av. Fernando Daquilema N. 312)

FORMACIÓN:

Universidad Técnica de Cotopaxi.

- ✓ Magíster en Gestión de la Producción

Universidad Peruana de Ciencias e Informática – Escuela Iberoamericana de Postgrado y Educación Continua.

- ✓ Diplomado en Seguridad y Prevención de Riesgos en la Construcción

Universidad Tecnológica Indoamérica.

- ✓ Ingeniero Industrial

Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico “ITSA”.

- ✓ Tecnólogo en Mecánica Aeronáutica Especialidad “Motores”
- ✓ Suficiencia en el idioma Inglés “Escuela de Idiomas ITSA”

Colegio Técnico Aeronáutico “Coronel Maya”.

- ✓ Bachiller Técnico Industrial Especialización “Motores de Aviación”

Licencias.

- ✓ Licencia de Riesgos en la Construcción
- ✓ Licencia de Riesgos Eléctricos

REFERENCIAS PERSONALES:

- ✓ Ing. Mg. Edison Salazar
Teléfono: 0983304033
- ✓ Ing. Mg. Michael Romero
Teléfono: 0987898833
- ✓ Ing. MSc. Mérida Pérez
Teléfono: 0991628441

"CURTIEMBRE QUISAPINCHA" FORMULA N° T03101
 HOJA DE REQUISICION PARA LA PRODUCCION
 TENDIDO DE CAZAL HORSE
 Fecha: lunes 30 de noviembre de 2020
 T/CUERO: CALZADO Color: COÑAG
 Cliente: VARIOS Rebañado: 1.8
 Bandas: 60 Esp. Final: 1.8
 Peso Kg: 260 Bombo #: 1
 Antillas: RESPONSABLE: E Tabon CODIGO:

PRODUCTO	PESO KG	%	TOTAL KG	°C	TIEMPO	CONTROLES
LAVAR		100%			FRIA	
AGUA FRIA		0.20%	0.520			
Acido Formico	260	0.20%		25°	30 Minutos	
AGUA CALIENTE	260	0.90%	1.300			
ANILINA GMG	260	3.00%	7.800		10 Minutos	
Sulfato Basico de Cromo	260	2.00%	5.200		30 Minutos	
Cuifexco G2	260	2.00%	5.200		30 Minutos	
Formiato de Sodio	260	2.00%	5.200		15 Minutos	
Tan PAK/retanal NS/DOTY N	260	1.60%	4.160		45 Minutos	
ESCURRIR						
LAVAR AGUA					FRIA	
TERGOTAN PMB	260	0.00%	0.000			
TERGOTAN FR/RKM	260	4.00%	10.400		30 Minutos	
Retanal 4A/Leathersyn NO	260	2.50%	6.500			
HDS/INTERAN TA/Taf BK	260	3.00%	7.800			
TANTAN 100/bio 08p	260	6.00%	15.600			
Quebracho	260	0.80%	2.080			
Anilina GMG	260	2.50%	6.500		60 Minutos	
Acido Formico	260	0.80%	2.080		20 Minutos	
AGUA CALIENTE	260			90°		
Truposyl TBD	260	3.00%	7.800			
TRUPOSYL SAM	260	1.00%	2.600			
Trupotan SWS	260	2.00%	5.200			
Acido Formico	260	0.70%	1.820		60 Minutos	
ANILINA GMG	260	0.50%	1.300		20 Minutos	
Acido Formico	260	0.80%	2.080		20 Minutos	

Tecnico Responsable: PERCHAR
 Edison Chagmana Ruben Camacho
 SE MODIFICA LA FORMULA AUTORIZA: ELIAS CAMACHO

"CURTIEMBRE QUISAPINCHA" FORMULA N° T03102
 HOJA DE REQUISICION PARA LA PRODUCCION
 TENDIDO DE CAZAL HORSE
 Fecha: viernes 30 de octubre de 2020
 T/CUERO: CALZADO Color: MIEL NUEVO
 Cliente: VARIOS Rebañado: 1.8
 Bandas: 80 Esp. Final: 1.8
 Peso Kg: 310 Bombo #: 6
 Antillas: RESPONSABLE: Mauricio Yachil CODIGO:

PRODUCTO	PESO KG	%	TOTAL KG	°C	TIEMPO	CONTROLES
LAVAR		100%			FRIA	
AGUA FRIA		0.20%	0.620			
Acido Formico	310	0.20%		25°	30 Minutos	
AGUA CALIENTE	310	0.90%	1.550			
ANILINA GMG	310	3.00%	9.300		10 Minutos	
Sulfato Basico de Cromo	310	2.00%	6.200		30 Minutos	
Cuifexco G2-Cromo sintetico	310	2.00%	6.200		30 Minutos	
Formiato de Sodio	310	2.00%	6.200		15 Minutos	
PAK/retanal NS/DOTY N	310	1.60%	4.960		45 Minutos	
ESCURRIR						
LAVAR AGUA					FRIA	
TERGOTAN PMB	310	2.00%	6.200			
TERGOTAN FR/RKM	310	2.00%	6.200		NO HAY	30 Minutos
Paran Dux/Retan 4A/Leath No	310	2.50%	7.750			
Retanal 4A/Leath DC/BK	310	3.00%	9.300			
TANTAN 100/GSX	310	6.00%	18.600			
Quebracho	310	0.80%	2.480			
ANILINA GMG	310	2.50%	7.750			
Anilina THN	310	0.40%	1.240			
Acido Formico	310	0.80%	2.480		60 Minutos	
AGUA CALIENTE	310			90°	20 Minutos	
Truposyl TBD	310	2.00%	6.200			
TRUPOSYL SAM	310	1.00%	3.100			
Trupotan SWS	310	2.00%	6.200			
Acido Formico	310	0.70%	2.170		60 Minutos	
ANILINA GMG	310	0.50%	1.550		20 Minutos	
Acido Formico	310	0.80%	2.480		20 Minutos	

Tecnico Responsable: MAURICIO YACHIL RUBEN CAMACHO
 SE MODIFICA LA FORMULA AUTORIZA: ELIAS CAMACHO

"CURTIEMBRE QUISAPINCHA" FORMULA N° T03102
 HOJA DE REQUISICION PARA LA PRODUCCION
 TENDIDO DE CAZAL HORSE
 Fecha: viernes 30 de noviembre de 2020
 T/CUERO: CALZADO Color: MIEL NUEVO
 Cliente: VARIOS Rebañado: 1.8
 Bandas: 80 Esp. Final: 1.8
 Peso Kg: 310 Bombo #: 6
 Antillas: RESPONSABLE: Mauricio Yachil CODIGO:

PRODUCTO	PESO KG	%	TOTAL KG	°C	TIEMPO	CONTROLES
LAVAR		100%			FRIA	
AGUA FRIA		0.20%	0.620			
Acido Formico	310	0.20%		25°	30 Minutos	
AGUA CALIENTE	260	0.90%	1.300			
ANILINA GMG	310	3.00%	9.300		10 Minutos	
Sulfato Basico de Cromo	310	2.00%	6.200		30 Minutos	
Cuifexco G2	310	2.00%	6.200		30 Minutos	
Formiato de Sodio	310	2.00%	6.200		15 Minutos	
Tan PAK/retanal NS/DOTY N	310	1.60%	4.960		45 Minutos	
ESCURRIR						
LAVAR AGUA					FRIA	
TERGOTAN PMB	310	2.00%	6.200			
TERGOTAN FR/RKM	310	2.00%	6.200		NO HAY	30 Minutos
Paran Dux/Retan 4A/Leath No	310	2.50%	7.750			
Retanal 4A/Leath DC/BK	310	3.00%	9.300			
TANTAN 100/GSX	310	6.00%	18.600			
Quebracho	310	0.80%	2.480			
ANILINA GMG	310	2.50%	7.750			
Anilina THN	310	0.40%	1.240			
Acido Formico	310	0.80%	2.480		60 Minutos	
AGUA CALIENTE	260	0.80%	2.080		20 Minutos	
Truposyl TBD	310	2.00%	6.200		90°	
TRUPOSYL SAM	310	1.00%	3.100			
Trupotan SWS	310	2.00%	6.200			
Acido Formico	310	0.70%	2.170		60 Minutos	
ANILINA GMG	310	0.50%	1.550		20 Minutos	
Acido Formico	310	0.80%	2.480		10 Minutos	
Acido Formico	310	0.80%	2.480		20 Minutos	

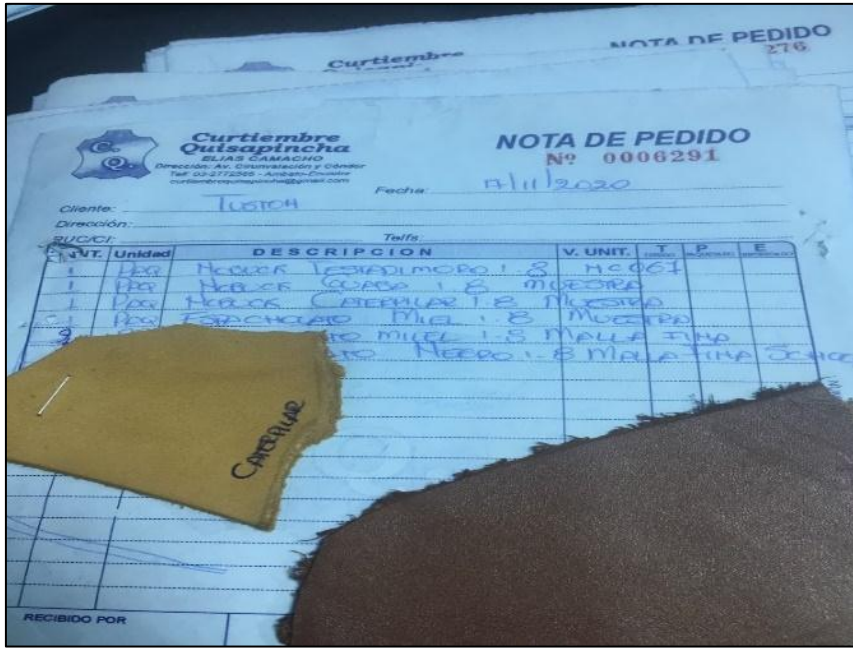
Tecnico Responsable: MAURICIO YACHIL RUBEN CAMACHO
 SE MODIFICA LA FORMULA AUTORIZA: ELIAS CAMACHO

"CURTIEMBRE QUISAPINCHA" FORMULA N° T03101
 HOJA DE REQUISICION PARA LA PRODUCCION
 TENDIDO DE CAZAL HORSE
 Fecha: lunes 30 de noviembre de 2020
 T/CUERO: CALZADO Color: COÑAG
 Cliente: VARIOS Rebañado: 1.8
 Bandas: 60 Esp. Final: 1.8
 Peso Kg: 260 Bombo #: 1
 Antillas: RESPONSABLE: E Tabon CODIGO:

PRODUCTO	PESO KG	%	TOTAL KG	°C	TIEMPO	CONTROLES
LAVAR		100%			FRIA	
AGUA FRIA		0.20%	0.520			
Acido Formico	260	0.20%		25°	30 Minutos	
AGUA CALIENTE	260	0.90%	1.300			
ANILINA GMG	260	3.00%	7.800		10 Minutos	
Sulfato Basico de Cromo	260	2.00%	5.200		30 Minutos	
Cuifexco G2	260	2.00%	5.200		30 Minutos	
Formiato de Sodio	260	2.00%	5.200		15 Minutos	
Tan PAK/retanal NS/DOTY N	260	1.60%	4.160		45 Minutos	
ESCURRIR						
LAVAR AGUA					FRIA	
TERGOTAN PMB	260	0.00%	0.000			
TERGOTAN FR/RKM	260	4.00%	10.400		30 Minutos	
Retanal 4A/Leathersyn NO	260	2.50%	6.500			
HDS/INTERAN TA/Taf BK	260	3.00%	7.800			
TANTAN 100/bio 08p	260	6.00%	15.600			
Quebracho	260	0.80%	2.080			
Anilina GMG	260	2.50%	6.500		60 Minutos	
Acido Formico	260	0.80%	2.080		20 Minutos	
AGUA CALIENTE	260			90°		
Truposyl TBD	310	2.00%	6.200			
TRUPOSYL SAM	260	1.00%	2.600			
Trupotan SWS	260	2.00%	5.200			
Acido Formico	260	0.70%	1.820		60 Minutos	
ANILINA GMG	260	0.50%	1.300		20 Minutos	
Acido Formico	260	0.80%	2.080		10 Minutos	
Acido Formico	260	0.80%	2.080		20 Minutos	

Tecnico Responsable: Edison Chagmana RUBEN CAMACHO
 SE MODIFICA LA FORMULA AUTORIZA: ELIAS CAMACHO

Anexo 5. fichas de formulación para el proceso de curtido.



Anexo 6. Control antes del proyecto de forma manual.

MES	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Octu	Novi	Dici
Demanda	1470	1885	1078	0	145	228	566	781	1113	1122	1165	1180
Dias productivos	22	18	22	21	19	22	23	20	22	21	19	22

Diseño de un plan agregado para la empresa "CURTIEMBRE QUISAPINCHA" que fabrica cuero bovino. La tabla 1 recoge la demanda mensual a lo largo de un horizonte de planificación anual, así como el número de días productivos de cada mes.

ACTUAL		PROPUESTO	
min	Horas	min	Horas
29,4	0,49	0,08	2,06

M.oobra por unidad: 29,4 minutos
Jornada laboral: 8 horas

Suponiendo que estamos en el mes de diciembre y queremos establecer la PLANIFICACION PARA EL PROXIMO AÑO, tenemos

Inventario disponible:	845	unidades
------------------------	-----	----------

Costos

Hora de mano de obra en jornada regular	2,45	\$
Hora extra de mano de obra	3,0625	\$
Hora ociosa de mano de obra	2,45	\$
Contratación de un operario	0	\$/opera
Subcontratación de una unidad de la familia	0	\$
Costo de posesión unitario	\$0,25	\$/unid*mes

calcular

Diseño de un plan agregado.

	max	min
N° Obreros	18	10
N° Turnos	1	
Jornada laboral	8	horas

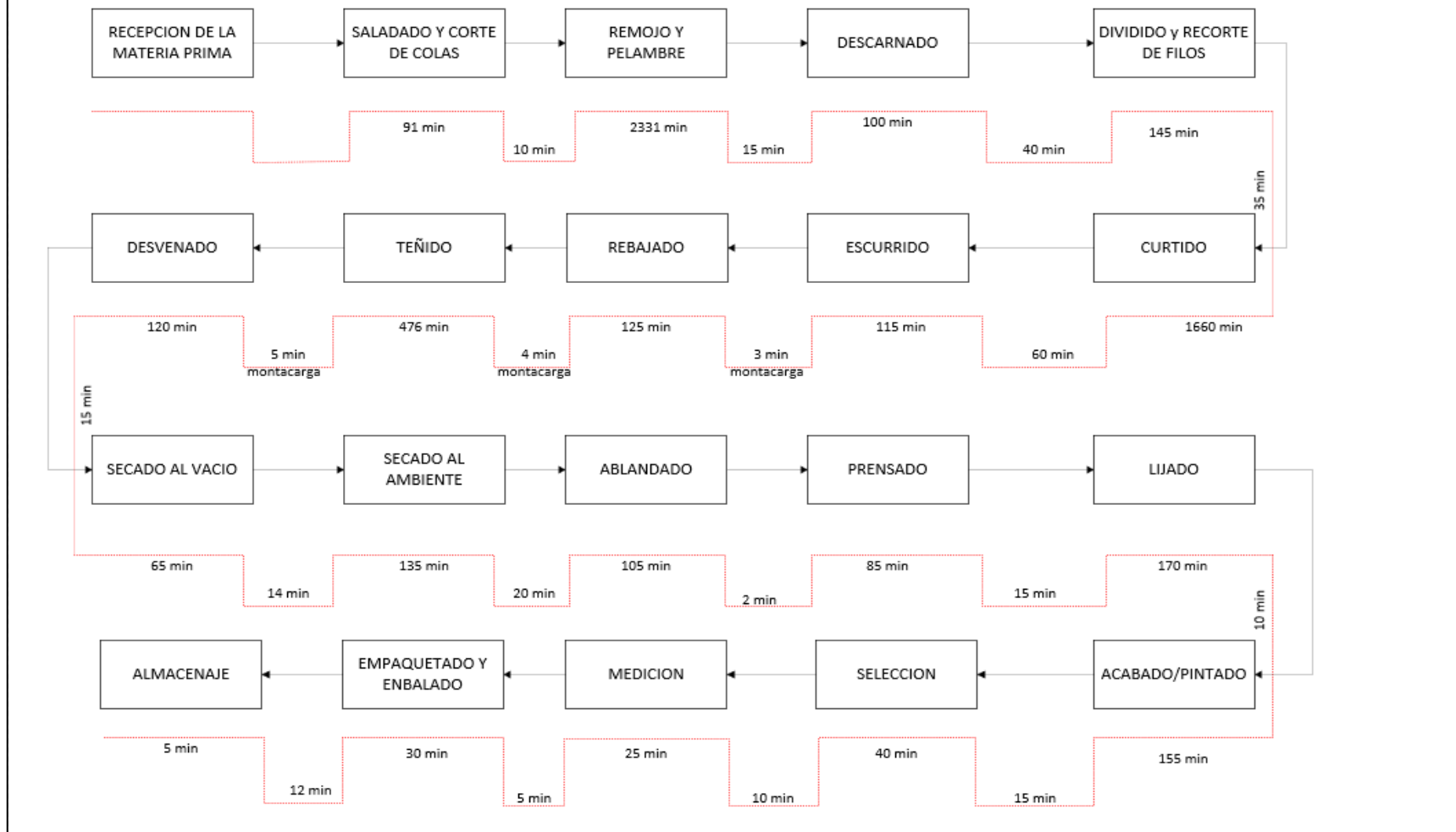
MES	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Octu	Novi	Dici
Demanda	1470	1885	1078	0	145	228	566	781	1113	1122	1165	1180
Dias productivos	22	18	22	21	19	22	23	20	22	21	19	22
Producción mínima	3592	2939	3592	3429	3102	3592	3755	3265	3592	3429	3102	3592
Producción máxima	6465	5290	6465	6171	5584	6465	6759	5878	6465	6171	5584	6465
Producción regular/necesidades	625	1040	233	845	700	617	279	64	268	277	320	335
Horas de mano de obra regular	306,25	509,6	114,17	414,05	343	302,33	136,71	31,36	131,32	135,73	156,8	164,15
Mano de obra (N° de trabajadores)	2	4	1	2	2	2	1	0	1	1	1	1
# TRABAJADORES OCIOSOS	8	6	9	8	8	8	9	10	9	9	9	9
Coste de mano de obra regular	\$ 750,31	\$ 1.248,52	\$ 279,72	\$ 1.014,42	\$ 840,35	\$ 740,71	\$ 334,94	\$ 76,83	\$ 321,73	\$ 332,54	\$ 384,16	\$ 402,17
Horas de mano de obra ociosa.	1453,75	930,4	1645,83	1265,95	1177	1457,67	1703,29	1568,64	1628,68	1544,27	1363,2	1595,85
Coste de la mano de obra ociosa	3561,6875	2279,48	4032,2835	3101,5775	2883,65	3571,2915	4173,0605	3843,168	3990,266	3783,4615	3339,84	3909,8325
Necesidades no cubiertas	845	845	845	845	555	389	287	717	845	845	845	845
Inventario final	2967	1899	3359	4274	3802	4209	4034	3329	3324	3152	2782	3257
costo de posesion UNITARIO	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,22	\$ -	\$ 0,59	\$ 0,47	\$ 0,30	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,21
loteEOQ	21,69	24,56	18,57	0,00	6,81	8,54	13,46	15,81	18,87	18,95	19,31	19,43
Coste total	\$ 4.312,18	\$ 1.248,68	\$ 279,93	\$ 1.014,42	\$ 840,94	\$ 741,18	\$ 335,24	\$ 77,09	\$ 321,95	\$ 332,75	\$ 384,37	\$ 402,37
Inv. Inicial	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00	\$ 845,00

Anexo 7. Planificación agregada de la producción actual

PLANIFICACIÓN AGREGADA PROPUESTA												
Diseño de un plan agregado para la empresa "CURTIEMBRE QUISAPINCHA" que fabrica cuero bovino. La tabla 1 recoge la demanda mensual a lo largo de un horizonte de planificación anual, así como el número de días productivos de cada mes.												
MES	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Octu	Novi	Dici
Demanda	1470	1885	1078	0	145	228	566	781	1113	1122	1165	1180
Días productivos	22	18	22	21	19	22	23	20	22	21	19	22
Datos						Propuesto						
						min	Horas					
M.obra por unidad:			28,8 min			28,8	0,48					
Jornada laboral:			8 horas									
Suponiendo que estamos en el mes de diciembre y queremos establecer la PLANIFICACION PARA EL PROXIMO AÑO, tenemos												
Inventario disponible:			845			unidades						
Costos												
Hora de mano de obra en jornada regular						2,45	\$					
Hora extra de mano de obra						3,0625	\$					
Hora ociosa de mano de obra						2,45	\$					
Contratación de un operario						0	\$/opera					
Subcontratación de una unidad de la familia						0	\$					
Costo de posesión unitario						0,22	\$/unid*mes					
Diseño de un plan agregado.												
				max	min							
N° Obreros				18	10	obreros/turno						
N° Turnos				1								
Jornada laboral				8	horas							
MES	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Octu	Novi	Dici
Demanda	1470	1885	1078	0	145	228	566	781	1113	1122	1165	1180
Días productivos	22	18	22	21	19	22	23	20	22	21	19	22
Producción mínima	3667	3000	3667	3500	3167	3667	3833	3333	3667	3500	3167	3667
Producción máxima	6600	5400	6600	6300	5700	6600	6900	6000	6600	6300	5700	6600
Producción regular/necesidades	625	1040	233	845	-700	-617	-279	-64	268	277	320	335
Horas de mano de obra regular	300	499,2	111,84	405,6	-336	-296,16	-133,92	-30,72	128,64	132,96	153,6	160,8
Mano de obra (N° de trabajadores)	2	3	1	2	2	2	1	0	1	1	1	1
# TRABAJADORES OCIOSOS	8	7	9	8	8	8	9	10	9	9	9	9
Coste de mano de obra regular	735	1223,04	274,008	993,72	823,2	725,592	328,104	75,264	315,168	325,752	376,32	393,96
Horas de mano de obra ociosa.	1460	940,8	1648,16	1274,4	1184	1463,84	1706,08	1569,28	1631,36	1547,04	1366,4	1599,2
Coste de la mano de obra ociosa	3577	2304,96	4037,992	3122,28	2900,8	3586,41	4179,9	3844,736	3996,83	3790,248	3347,68	3918,04
Necesidades no cubiertas	845	845	845	845	845	845	845	845	845	845	845	845
Inventario final	3042	1960	3434	4345	3867	4284	4112	3397	3399	3223	2847	3332
Coste total	4739,533333	3836,55	4782,6533	4686,9	4242,283333	4876,15	5053,31	4386,657	4778,8	4563,48	4130,083333	4771,43
Inventario inicial	845	845	845	845	845	845	845	845	845	845	845	845

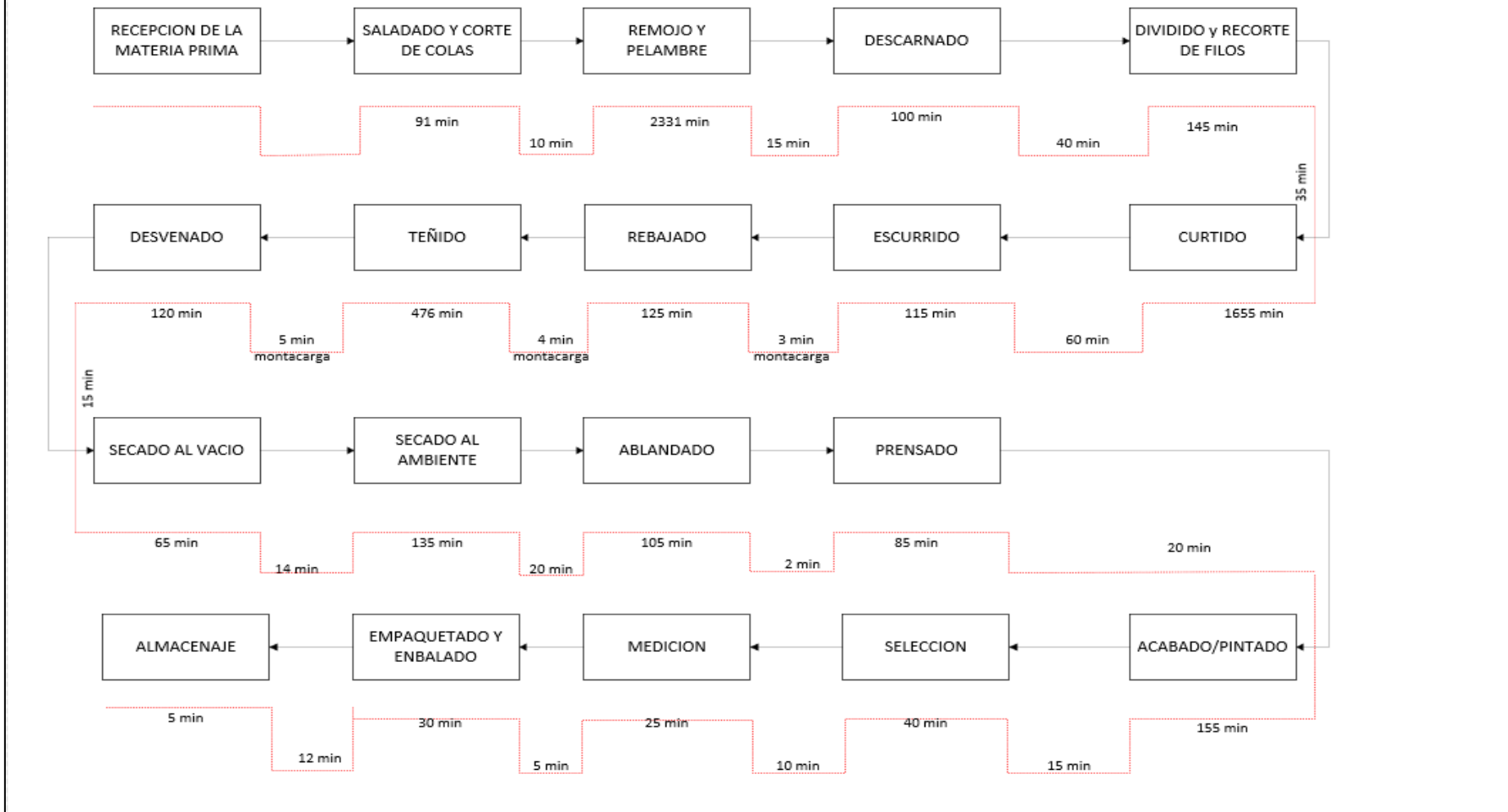
Anexo 8. planificación agregada mediante la propuesta

DIAGRAMA DE BLOQUES ACTUAL PARA LA FABRICACION DEL CUERO



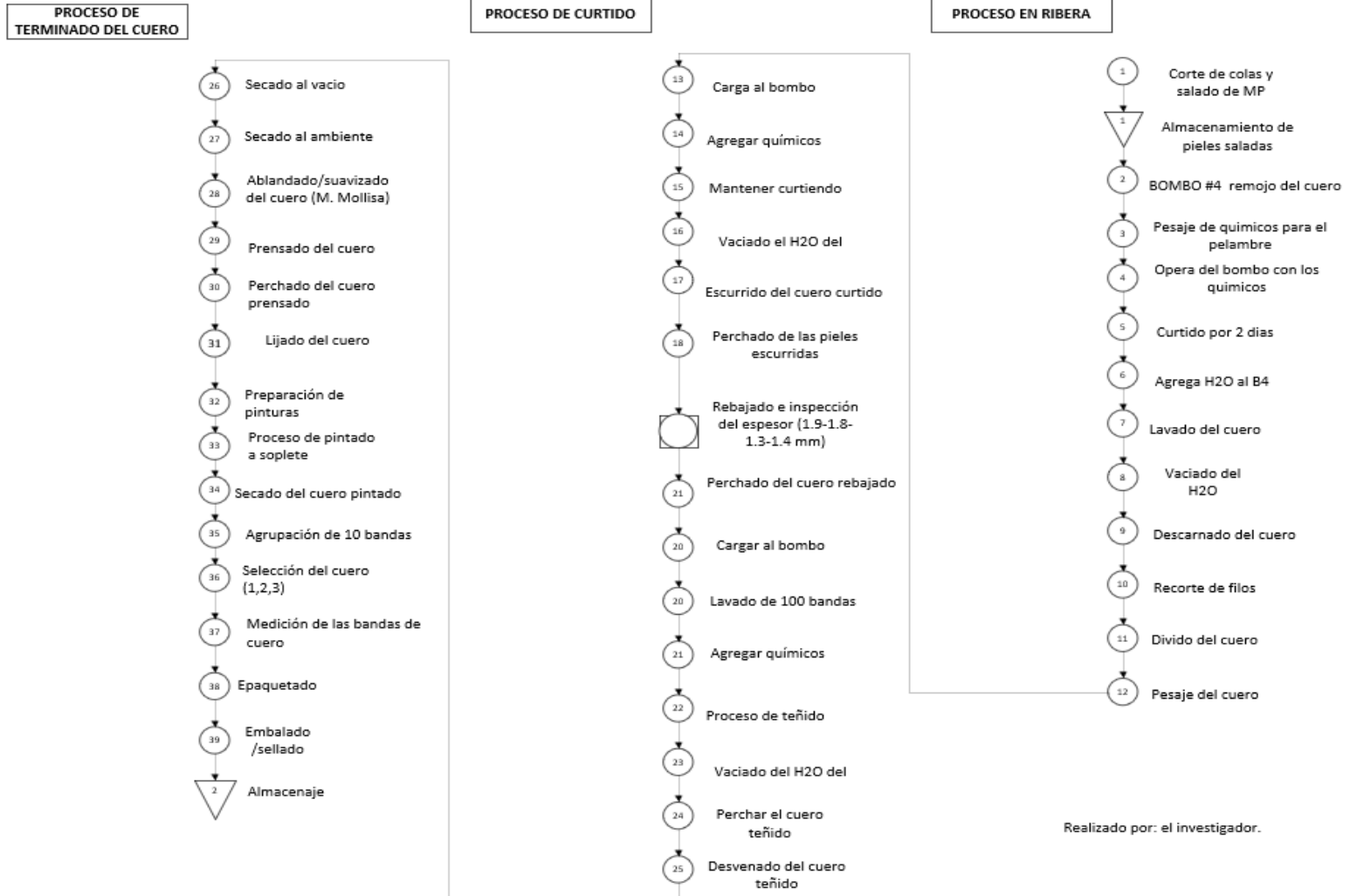
Anexo 9. Diagrama de bloques actual.

DIAGRAMA DE BLOQUES PROPURDTPARA LA FABRICACION DEL CUERO



Anexo 10. Diagrama de bloques propuesto

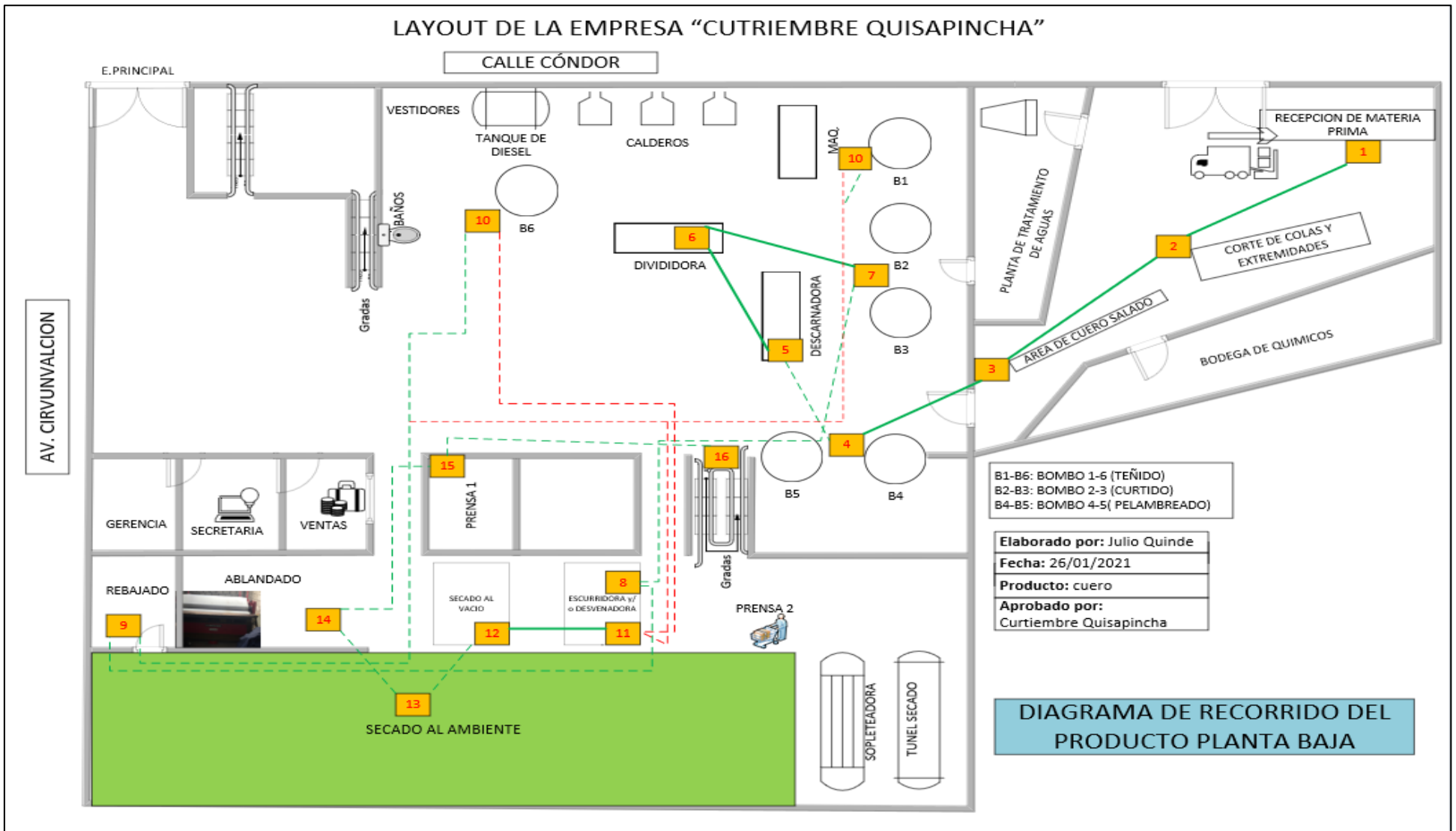
DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA EMPRESA "CURTIEMBRE QUISAPINCHA"



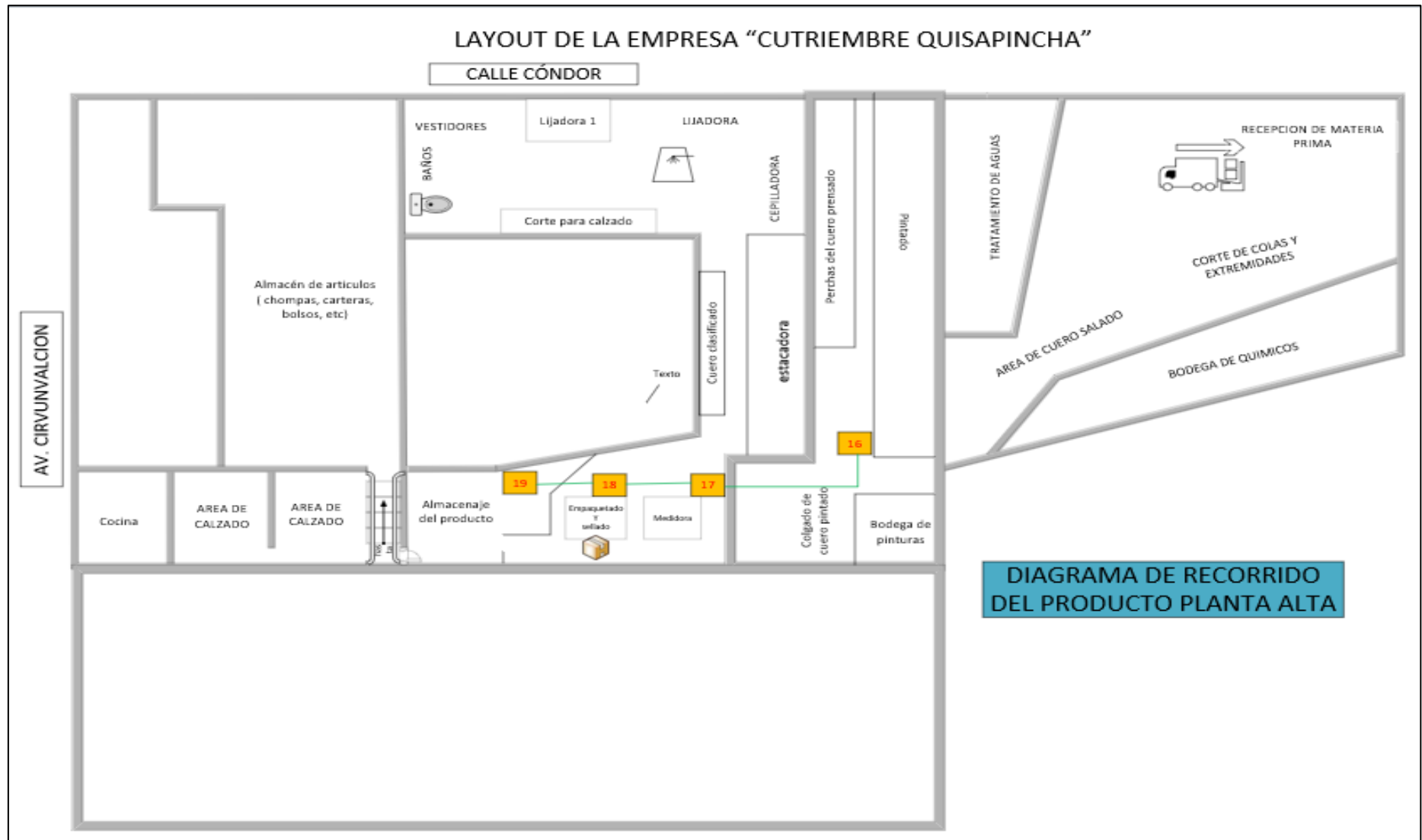
Anexo 11. Diagrama de recorrido del producto.

CONTROL DIARIO EMPRESA "CURTIEMBRE QUISAPINCHA"																																		
FECHA	PEDIDOS								DESPACHOS							RECEPCION DE INSUMOS		BANDAS INICIALES mensual							BANDAS FINALES mensual									
	PEDIDOS DIARIOS								TOTAL DESPACHOS	DIESEL	pieles crudas	BANDAS INICIALES mensual							BANDAS FINALES mensual															
	bandas	rubuck	gamuzon	plena flor	Espacholato	baquilla fina	crazy house	Tapiceria				rubuck	gamuzon	plena flor	Espacholato	baquilla fina	crazy house	Tapiceria	rubuck	gamuzon	plena flor	Espacholato	baquilla fina	crazy house	Tapiceria	rubuck	gamuzon	plena flor	Espacholato	baquilla fina	crazy house	Tapiceria		
lun. 04/01/21	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00							3,000	3,000	0,00	0,00	93,08	39,828							20,517	2,245						
mar. 05/01/21	20,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00								0,000	0,00	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00						
mié. 06/01/21	200,00	2,00	0,00	25,00	90,00	0,00	73,00	10,00								0,000	0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
jue. 07/01/21	49,00	0,00	10,00	5,00	0,00	0,00	0,00	34,00								0,000	0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
vie. 08/01/21	49,00	27,00	0,00	0,00	2,00	0,00	20,00	0,00								0,000	0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
sáb. 09/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00								0,000	0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
dom. 10/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	0,00							0,00	0,00						
lun. 11/01/21	117,00	0,00	0,00	40,00	38,00	0,00	0,00	39,00								0,000	0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
mar. 12/01/21	80,00	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00					293	776,10			0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
mié. 13/01/21	87,00	6,00	0,00	50,00	18,00	0,00	13,00	0,00					380	396,10			0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
jue. 14/01/21	24,00	4,00	0,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
vie. 15/01/21	32,00	22,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
sáb. 16/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
dom. 17/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
lun. 18/01/21	16,00	0,00	5,00	7,00	4,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
mar. 19/01/21	134,00	9,00	24,00	89,00	2,00	0,00	10,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
mié. 20/01/21	35,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
jue. 21/01/21	48,00	22,00	0,00	19,00	0,00	0,00	7,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
vie. 22/01/21	91,00	36,00	0,00	27,00	4,00	0,00	24,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
sáb. 23/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	6,96	0,00	39,828							20,517	0,00						
dom. 24/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
lun. 25/01/21	47,00	23,00	0,00	1,00	0,00	5,00	12,00	6,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
mar. 26/01/21	7,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
mié. 27/01/21	294,00	45,00	0,00	6,00	6,00	16,00	21,00	200,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
jue. 28/01/21	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
vie. 29/01/21	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
sáb. 30/01/21	0,00	12,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
dom. 31/01/21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									0,00	0,00	0,00	39,828							20,517	0,00						
TOTAL	1375	334	39,00	280,00	194,00	21,00	205,00	302,00	0	0	0	0	673	1172	3	1845,02	0,00	6,96																

Anexo 12. Control diario en ahora de forma digital.



Anexo 13. LAYOUT planta baja



Anexo 14. LAYOUT planta alta.