

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

Estudio de Tiempos y Movimientos en la Planta de Beneficio Animal Rio Frio S.A.S

Fabián Enrique Gómez Becerra

**Práctica empresarial como opción de grado para optar por el título de Ingeniero
Industrial**

Ing. Oscar Hugo Varela Villalba

Director Práctica Empresarial

Alexander Rodríguez Ruiz

Tutor Empresa

Universidad Santo Tomas

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2016

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por ser quien guía siempre mi camino, a mis padres en especial a mi madre que se ha esforzado para que este en estos momentos culminando esta etapa de mi vida, por apoyarme en los momentos difíciles de mi vida, a mi hermano quien ha sido un apoyo y un ejemplo tanto profesionalmente como personalmente, gracias a ellos soy ahora mejor persona y con el esfuerzo de ellos junto con el mío puedo ser ahora un gran profesional y seré un gran orgullo para ellos y para todos los que confiaron en mí.

A mis compañeros de universidad en especial a David Coronado, Miguel Mejía y Jessica Montañez, por ser un apoyo incondicional, por estar en los momentos tristes y alegres durante la etapa universitaria, de los cuales aprendí muchas cosas.

A Liseth Calderón por apoyarme y nunca dejarme decaer en los momentos difíciles por los que pase.

A mis profesores por compartir conmigo sus conocimientos, por su tiempo, dedicación y pasión por la enseñanza.

Al Frigorífico Rio Frio S.A.S por permitirme realizar mis prácticas profesionales en sus instalaciones y por brindarme su apoyo en ese proceso.

Tabla de Contenido

1.	Introducción	7
2.	Justificación.....	8
3.	Objetivos	9
3.1.	Objetivo General	9
3.2.	Objetivos Específicos.....	9
4.	Marco Referencial.....	10
5.	Perfil de la Empresa	30
6.	Actividades Realizadas	32
7.	Aportes y Recomendaciones	37
8.	Lecciones Aprendidas	42
9.	Conclusiones	43
	Referencias.....	45
	Apéndice	46

Lista de Figuras

Figura 1: Cronometro electrónico.....	11
Figura 2: Tablero.....	12
Figura 3: Formato impreso para registro de tiempos	13
Figura 4: Calificaciones de desempeño	17
Figura 5: Ejemplo diagrama de operaciones de proceso	20
Figura 6: Símbolos del diagrama de flujo del proceso	21
Figura 7: Ejemplo de diagrama de recorrido	23

Lista de Tablas

Tabla 1: Número de ciclos recomendado.....	16
Tabla 2: N° de observaciones proceso de cabezas.....	48
Tabla 3: N° de observaciones proceso de patas y manos.....	48
Tabla 4: N° de observaciones proceso de víscera roja.....	49
Tabla 5: N° de observaciones proceso de víscera blanca	50
Tabla 6: Tiempos estándar cabezas.....	55
Tabla 7: Tiempos estándar patas y manos	60
Tabla 8: Tiempos estándar de víscera roja.....	64
Tabla 9: Tiempos estándar víscera blanca	68

Lista de Apéndice

Apéndice A Tabla de suplementos	46
Apéndice B Formato de toma de tiempos.....	47
Apéndice C Número de observaciones	48
Apéndice D Diagrama de operaciones del proceso cabezas	51
Apéndice E Diagrama de flujo del proceso cabezas	52
Apéndice F Diagrama de recorrido proceso cabezas	54
Apéndice G Tiempos estándar cabezas.....	55
Apéndice H Diagrama de operaciones del proceso patas y manos.....	56
Apéndice I Diagrama de flujo del proceso patas y manos	57
Apéndice J Diagrama de recorrido proceso patas y manos	59
Apéndice K Tiempos estándar patas y mano.....	60
Apéndice L Diagrama de operaciones del proceso vísceras rojas	61
Apéndice M Diagrama de flujo del proceso vísceras rojas.....	62
Apéndice N Diagrama de recorrido proceso de vísceras rojas	63
Apéndice O Tiempos estándar víscera roja	64
Apéndice P Diagramas de operaciones del proceso vísceras blancas.....	65
Apéndice Q Diagrama de flujo del proceso vísceras blancas	66
Apéndice R Diagrama de recorrido del proceso vísceras blancas.	67
Apéndice S Tiempos estándar víscera blanca.....	68

Estudio de Tiempos y Movimientos en la Planta de Beneficio Animal Rio Frio S.A.S.

1. Introducción

En el presente informe se describen las actividades realizadas a lo largo de los 6 meses de duración de la práctica empresarial en la Planta de Beneficio Animal Rio Frio S.A.S en el área de subproductos comestibles, el cual procesa lo que son la Cabeza, patas y manos, vísceras blancas y vísceras rojas de los bovinos y bufalinos sacrificados en la planta.

La planta de sacrificio del frigorífico Río Frío S.A.S es una de las más modernas del país, cuenta con la capacidad de realizar entre 1200 y 1300 faenas diarias, recibiendo animales de regiones como Cesar y Norte de Santander. Cumple con altos estándares de calidad como el decreto 1500 de 2007 del INVIMA, Certificación HACCP, para ello cuenta con la mejor infraestructura y tecnología lo que le da una velocidad de procesamiento de 60 faenas por hora.

La planta se divide en tres áreas cada una separada de la otra. La principal es la línea de sacrificio animal, en la cual se realiza el beneficio del animal para el consumo humano, la segunda, es el área de subproductos que cuenta con 4 procesos (Cabezas, patas y manos, víscera blanca y víscera roja) cada proceso separado del otro, y la última área es el almacenamiento de la carne en canal en redes de frío, que consiste en almacenar la carne en cavas a ciertas temperaturas, para después ser distribuidas a los diferentes establecimientos para su comercialización.

El objetivo de la práctica realizada en dicha empresa consistió en el desarrollo de un estudio de tiempos en el área de subproductos comestibles para detectar posibles fallas que se presenten en los procesos y para cumplir con el objetivo trazado fue realizando diferentes actividades como

la recolección de datos, toma de tiempos, generación de informes, realización de diagramas y planteamiento de acciones correctivas y de mejoramiento, con estas actividades se realizaron aportes al Frigorífico Río Frio S.A.S como los diagramas de operaciones de procesos, flujo de procesos y de recorridos de cada uno de los procesos y recomendaciones para mejorar cada uno de los procesos del área de subproductos comestibles.

El informe consta de una justificación acerca de la importancia de las prácticas, un objetivo general y cinco objetivos específicos que le dan cumplimiento al objetivo general, un marco referencial con temas usados durante la realización de las prácticas, el perfil de la empresa en la que transcurrieron, las actividades que se desarrollaron durante ese tiempo, aportes y recomendaciones que se le hicieron a la empresa, lecciones que se aprendieron de esta experiencia y por último unas conclusiones.

2. Justificación

La realización de las prácticas profesionales en la Planta de Beneficio Animal Río Frio S.A.S fue muy importante para mi futuro como ingeniero industrial ya que permitió afianzar y desarrollar nuevas habilidades y actitudes, llevando a la práctica lo aprendido en las aulas de clase y a la vez seguir adquiriendo más conocimiento sobre temas relacionados con la ingeniería industrial.

Además, sirvió para contextualizar el mundo laboral que enfrentaré al finalizar la formación profesional y en el que tendré que encarar problemas reales, asumir responsabilidades, interactuar con otros profesionales y trabajar en equipo.

Por otra parte, todo esto también facilitó la realización de una autoevaluación de lo aprendido en la etapa universitaria, en la que identifique algunas falencias que tendré que corregir y plantear estrategias de mejoramiento antes de entrar de manera profesional al entorno laboral, en el que se debe demostrar habilidades y capacidades que marquen la diferencia para poder competir y sobresalir en esta profesión.

Así mismo permitió la construcción de una red de contactos denominado *networking*, la que a futuro servirá de ayuda para la búsqueda de trabajo o tal vez permita encontrar una persona que sirva de guía en el futuro profesional.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Realizar un estudio de tiempos y movimientos en el área de subproductos de la Planta de Beneficio Animal Río Frío S.A.S.

3.2. Objetivos Específicos

1. Recopilar información necesaria de los procesos involucrados en el área de subproductos para el estudio de tiempos y la elaboración de diagramas.
2. Diseñar una plantilla para el registro de los datos durante la toma de tiempos.

3. Realizar la toma de tiempos en cada uno de los procesos involucrados en el área de subproductos.
4. Elaborar diagramas de operaciones, flujo del proceso y de recorrido para cada uno de los procesos involucrados en el área de subproductos.
5. Plantear acciones correctivas y de mejoramiento para los procesos involucrados en el área de subproductos.

4. Marco Referencial

4.1. Estudio de Tiempos

4.1.1. Definición.

Consiste en la técnica de establecer unos tiempos estándar para la realización de tareas determinadas siguiendo un método, valorando el rendimiento del esfuerzo durante un tiempo y justificando aquellas demoras inevitables como descansos personales y fatigas. (Niegel & Freivalds, 2004, pp.373-374).

4.1.2. Importancia.

Estos estudios son importantes para los empleados por que les ayuda a comprender la naturaleza y el costo del trabajo a su vez le sirve a la gerencia reducir costos innecesarios y balancear las líneas hallando el flujo de estas. Por medio de estos los gerentes pueden tomar las decisiones importantes con inteligencia como por ejemplo, para saber cuántas personas contratar,

cuanta maquinaria requiere, velocidad de los transportes, dividir el trabajo; todo esto antes de iniciarse la producción pero también puede ayudar después de iniciada la producción reduciendo costos, saber quien se desempeña más, cuales empleados deberían ganar más dinero. Además estos estudios permiten reducir y controlar los costos, determinar condiciones de trabajo, motivación del personal. (Meyers, 2000, pp.16-17). Podemos darnos cuenta que es un herramienta muy util dentro de una organización ya que tiene varios usos o utilidades dentro de las que se destaca la reduccion de costos sin descuidar la calidad de los productos.

4.1.3. Equipo para el estudio de tiempos.

El equipo necesario para el estudio de tiempos es un cronometro, formatos para la toma de tiempos, un tablero, videgrabadora y calculadora de bolsillo. (Niegel & Freivalds, 2009, pp.330-331).

4.1.3.1. Cronometro.

Cronometro electrónico utilizado para tomar los tiempos de las distintas operaciones que se van a analizar durante el estudio de tiempos.



Figura 1: Cronometro electrónico, tomada del libro “introducción al estudio del trabajo”, Kanawaty, G. pag278.

4.1.3.2. Tablero.

Tablero utilizado para sostener los formatos donde se registran los tiempos, brindando un apoyo para escribir.

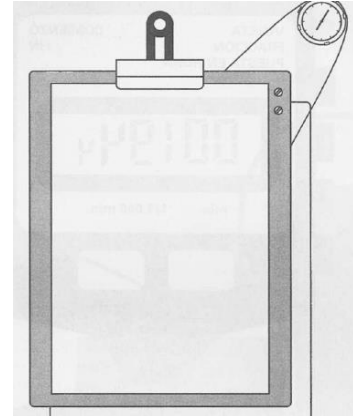


Figura 2: Tablero, tomada del libro “introducción al estudio del trabajo”, Kanawaty, G. pag277.

4.1.3.3. Formato.

Por medio de estos formatos impresos se registran numerosos datos como descripción de elementos y duración de estos, lo que ayuda a no omitir ningún dato esencial. Estos formatos permiten ser archivados para tener un soporte físico que después se podrán consultar. (Kanawaty, 1998, p.280).

4.1.4.1. Método de regresos a ceros.

Este método consiste en colocar en marcha el cronometro y detenerlo al finalizar el elemento procediendo a leer el tiempo y regresar el cronometro a cero nuevamente para la siguiente toma (Garcia Criollo, 1998, p.196).

Ventajas

- Muestra de forma directa el tiempo de duración de cada elemento.
- Emplea un cronometro de menor costo.
- Es flexible.

Desventajas

- Menos exacto, porque se pierde tiempo al regresar a ceros.
- Genera conflictos entre los trabajadores.

4.1.4.2. Método continuo.

Este método consiste en poner el marcha el cronometro permaneciendo así durante todo el estudio y las tomas de los tiempos se hacen de manera progresiva. El cronometro se detiene al concluirse el estudio (Garcia Criollo, 1998, p.196).

Ventajas

- Emplea un cronometro de menor costo.
- Más exacto al no perder tiempo en regresar a ceros.

Desventajas

- Menos flexible.

- Más complicado hacer las lecturas de los tiempos.
- Más trabajo de escritorio para realizar las restas.

4.1.5. Selección del operario.

Con la ayuda del supervisor del departamento se selecciona al operario con un desempeño promedio con el fin de obtener un estudio más exitoso de lo que se obtendría con uno con mal desempeño. El operario seleccionado debe estar capacitado en el método de trabajo, debe mostrar motivación e interés por el trabajo, debe cooperar con el analista de tiempos y debe tener experiencia. El operario tiene la posibilidad de hacer preguntas acerca del estudio de tiempos y puede hacer sugerencias al analista de tiempos, quien debe mostrar un respeto por los conocimientos y habilidades que este tiene sobre la operación (Niebel & Freivalds, 2009, p.334). Como podemos darnos cuenta la selección del operario tiene cierta incidencia sobre el resultado del estudio de tiempos determinándonos que tan satisfactorio puede ser este.

4.1.6. Números de observaciones a estudiar.

Cabe resaltar que el estudio de tiempos se basa de una muestra de la población de ciclos de las operaciones que son objeto de estudio, debido a esto “un paso muy importante, para asegurar la fiabilidad de los tiempos estándar, es determinar su tamaño muestral y el criterio de selección de la muestra” (Ríos, 1995, p.330). Para determinar el tamaño de la muestra se puede optar por varios procedimientos uno de ellos es el propuesto por la General Electric Company que consiste en una tabla de estimación la cual tiene en cuenta la duración del ciclo.

4.1.7. Calificación del desempeño del operario.

Para la realización del elemento se requiere habilidad y esfuerzo por parte del operario y no todos lo hacen al mismo nivel es por ello que se ajusta hacia arriba el tiempo del operario con buen desempeño y hacia abajo el del operario con un mal desempeño, esto se hace para llegar a un nivel estándar. Para ello el analista debe calificar de forma justa e imparcial el desempeño del operario para el estudio. En ciclos cortos y repetitivos se tiende a aplicar una calificación promedio para todos los elementos, pero cuando estos elementos son más largos se realiza una calificación a cada uno. El analista califica al operario de acuerdo a un operario calificado, esta calificación puede ser de forma decimal o porcentual (Niebel & Freivalds, 2009, p.362). Por esto es muy importante saber escoger el operario calificado del cual vamos a partir como base para calificar a los demás operarios de acuerdo a la comparación del desempeño entre ambos.

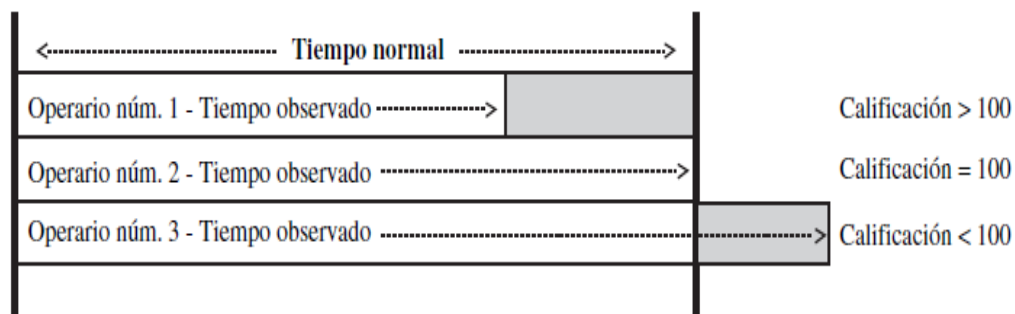


Figura 4: Calificaciones de desempeño, Tomada del libro de “ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo” México: McGrawHill; 2009. Pag 362.

El operario con un buen desempeño es decir con un tiempo observado por debajo del tiempo del operario calificado recibe una calificación mayor a 100, el operario con un desempeño igual

al del calificado recibe una calificación de 100 y el operario con un desempeño por debajo recibe una calificación menor que 100.

4.1.8. Tiempo normal.

Es el resultado de multiplicar el tiempo observado o el tiempo cronometrado con la calificación que se le da al operario con respecto al operario calificado.

$$TN = TO \times \frac{C}{100}$$

Ecuación 2 Tiempo normal

TN: tiempo normal

TO: tiempo observado

C: calificación

4.1.9. Suplementos.

Debido a que los tiempos tomados por cronometro se hacen por un periodo corto de tiempo no quedan registrados demoras inevitables que en algunos casos no se observaron por esto los analistas deben compensar dichas pérdidas de tiempo, estas compensaciones son llamadas suplementos los cuales se pueden aplicar a tres tiempos del estudio, al tiempo de ciclo, al tiempo de máquina y al tiempo de esfuerzo manual. Estos suplementos pueden ser por necesidades personales, fatiga, etc (Niebel & Freivalds, 2009, pp.343-344). Ver apéndice A.

4.1.10. Tiempo estándar.

Es el tiempo que se necesita un operario con la habilidad requerida para terminar una unidad de trabajo con el método, material previsto y manteniendo ritmo normal sin mostrar fatiga. Y es el resultado de multiplicar el tiempo normal por 1 más los suplementos que se hayan seleccionado para la operación.

$$TE = TN \times (1 + \text{Suplementos})$$

Ecuación 3 Tiempo estándar

TE: tiempo estándar

TN: Tiempo normal

4.2. Diagramas de Procedimientos

Un estudio de tiempos debe presentar claramente y lógicamente la información referente a los procesos a estudiar ya sea para diseñar nuevas operaciones o para mejorar las que ya existen, para esto se usan los siguientes diagramas:

4.2.1. Diagrama de operaciones de proceso.

Consiste en la representación gráfica de forma general la realización de un proceso considerando solamente las principales operaciones e inspecciones que estén presentes, iniciando en la toma de la materia prima hasta el producto terminado (Janania Abraham, 2008, p.41). Este diagrama tiene como objetivo brindar una imagen de los sucesos de un proceso, permitiendo

estudiar de manera sistemática las etapas del proceso teniendo como fin reducir demoras y estudiar las operaciones para eliminar tiempos muertos (Garcia Criollo, 1998, p.45).

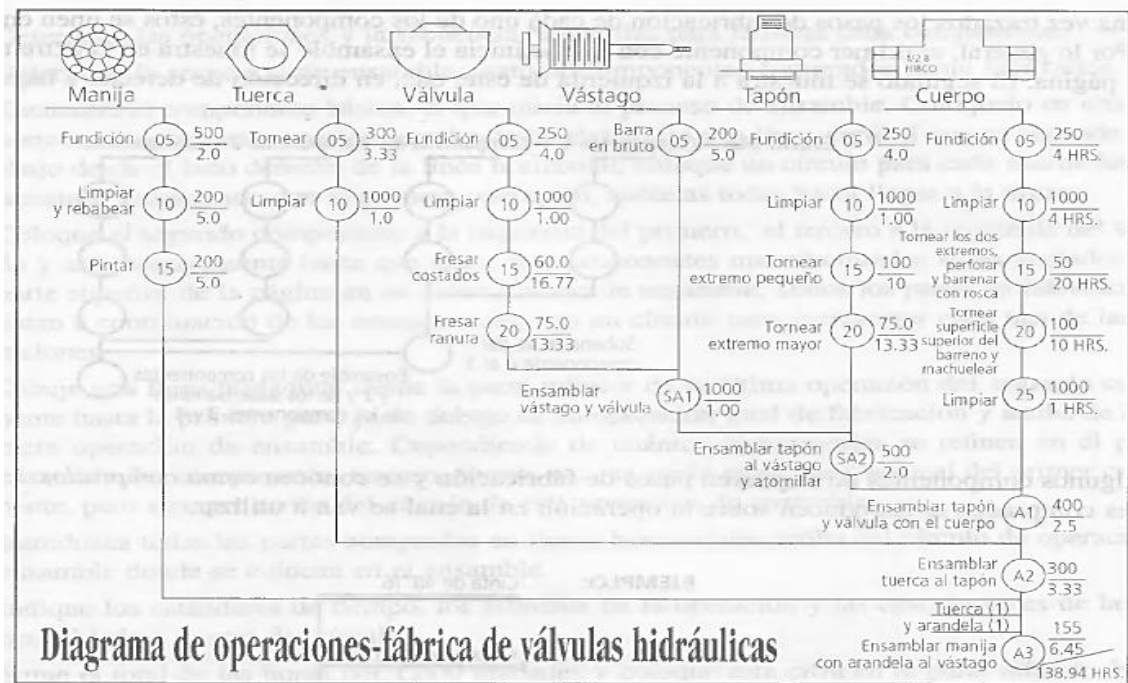


Figura 5: Ejemplo diagrama de operaciones de proceso, tomada del libro “Estudio de tiempos y movimientos: para la manufactura ágil” Meyers, Fred, 2000. Pag 53.

Los pasos para elaborar un diagrama de operaciones de proceso según (Meyers, 2000, pp.54-55) son los siguientes:

1. Identifique los componentes que se van a procesar y cuales son comprados.
2. Determine las operaciones y su secuencia.
3. Determine la secuencia de los ensamblajes.
4. Seleccionar el componente básico en el cual se iniciara el proceso de ensamble, ubicarlo al lado derecho de la hoja.
5. Ubicar el segundo componente a la izquierda del primero, el tercero a la izquierda del segundo y así sucesivamente.

6. Trazar líneas horizontales desde la última operación de los componentes hacia el componente básico en el cual se ensamblaran.
7. Indique los números de la operación y la descripción al lado.

4.2.2. Diagrama de flujo de proceso.

Este tipo de diagrama detalla de manera más precisa el proceso comparándolo con el diagrama de operaciones del proceso, es muy útil para registrar aquellos costos que se encuentran ocultos como las demoras, almacenamientos y distancias recorridas. Una vez son identificados se pueden realizar acciones para minimizarlos y a su vez reducir estos costos (Niebel & Freivalds, 2009, pp.26-27).






Símbolo	Descripción	Actividad indicada	Significado
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.
	Flecha	Transporte	Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.
	Triángulo invertido	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo.
	D grande	Retraso o demora	Cuando no se permite el flujo inmediato de una pieza a la siguiente estación.

Figura 6: Símbolos del diagrama de flujo del proceso, adaptada del libro “ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo” México: McGrawHill; 2009. Pag 28.

4.2.3. Diagrama de recorrido.

Es la representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de las actividades del diagrama de flujo de proceso identificando cada actividad mediante los símbolos y números que en este aparecen. Se elabora en base a un plano a escala de la planta y sobre él se dibuja el recorrido del producto mediante flechas (Garcia Criollo, 1998, p.57).

Para la realización de este diagrama se debe contar con un plano con la distribución actual de las áreas a estudiar, después se trazan sobre este los recorridos que siguen los materiales o trabajadores durante el proceso de fabricación, el sentido de estos recorridos se hace por medio de flechas, se pueden mostrar el recorrido de más de una pieza utilizando un color diferente para cada recorrido.

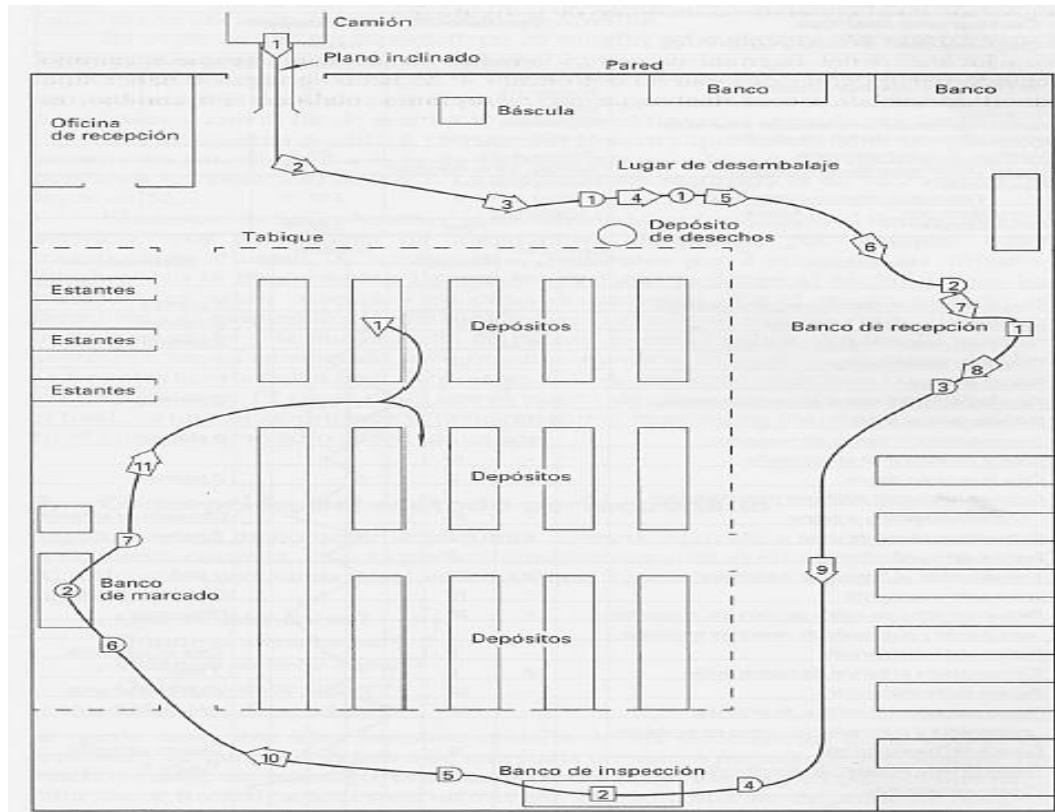


Figura 7: Ejemplo de diagrama de recorrido, tomada del libro “introducción al estudio del trabajo” ”, Kanawaty, G. pag 105.

4.3. Descripción de los Procesos del Área de Subproductos Comestibles

A continuación se describirán las operaciones que se realizan en cada uno de los procesos según (Frigorífico Rio Frio S.A.S, 2015, pp.25-81).

4.3.1. Proceso de cabezas.

Operaciones involucradas en el proceso de cabezas:

1. Extracción de lengua y lavado de cabeza: se desprenden con el cuchillo el hueso hioides que une la lengua y se procede a retirarla, lavarla y colgarla en un carro perchero, a su vez se lavan los orificios de la boca, ollares y orejas.
2. Descaretado, desprendida de moña y agalla: se le remueve el cuero que cubre el cráneo y se le desprende la mayor cantidad de carne posible.
3. Picado con maquina guillotina: con la maquina guillotina se pican los huesos del cráneo para facilitar la siguiente operación.
4. Parado y desprender cráneo: se remueve el cráneo, y se sacan los ojos dejando unido solamente las mandíbulas.
5. Desposte de picos: se le remueven las mandíbulas y los demás huesos que queden adheridos a la carne, dejando solamente la carne de la cabeza y los ojos.
6. Lavado y amarre de picos: se amarran ambos picos que quedan de la cabeza para que no se confundan con los demás picos y se envían a refrigeración en las cavas correspondientes.

Las herramientas, equipos y utensilios utilizados en estas operaciones son: cuchillos, maquina guillotina, chaira, precintos, canastillas, carros percha, carritos porta canastillas.

Los elementos de protección personal para estas operaciones son: guantes anti corte, guantes de caucho antideslizantes, casco de seguridad, tapa oídos, delantal plástico, botas antideslizantes.

4.3.2. Proceso de Patas y manos.

Operaciones involucradas en el proceso de patas y manos:

1. Pelado de patas y manos: se introducen las patas y manos en la maquina peladora a una temperatura aproximada de 60 grados centígrados durante mas o menos 15 minutos. Posteriormente se sacan y se revisan verificando que hayan quedado completamente peladas.
2. Caldeo de patas y manos: se introducen las patas y manos en el tanque de escaldado de cascos por un tiempo aproximado de 8 minutos, donde se ablandan para facilitar la operación siguiente.
3. Descascado de patas y manos: se descascan con la máquina de forma que se preñe el casco haciendo fuerza hacia atrás para poder desprenderlos.
4. Escogido y amarre de patas y manos: se escogen teniendo en cuenta el peso del animal de forma que todas las patas tengan un mismo tamaño y acorde a peso del animal, luego se procede a colocar el respectivo precinto y se amarran.

Las herramientas, equipos y utensilios utilizados en estas operaciones son: cuchillos, chairas, maquina peladora de patas y manos, maquina descascadora, tanque de escaldado de cascos, recipiente para los cascos, carros, precintos plásticos, cuerda.

Los elementos de protección personal para estas operaciones son: guantes anti corte, guantes de caucho antideslizantes, tapa oídos, delantal plástico, botas antideslizantes.

4.3.3. Proceso de vísceras rojas.

Operaciones involucradas en el proceso de vísceras rojas:

1. Identificación de vísceras rojas: se coloca un precinto plástico con un *sticker* que posee información con el fin de llevar su trazabilidad, en el corazón de forma que no se vaya a

soltar. Se debe verificar que la información del precinto corresponda con el número del animal que provienen. A su vez se le remueve la bolsa biliar la cual se deposita en el respectivo recipiente.

2. Recepción de vísceras rojas: se realiza un lavado y se revisa el esófago, la tráquea, el corazón, los pulmones y el bazo, después se les remueve el sebo que puedan tener, todo esto para garantizar una mejor calidad y presentación final del producto.
3. Inspección post-morte de vísceras rojas: se examinan uno a uno los órganos que componen el paquete visceral (corazón, pulmones, bazo, y hígado) haciendo un examen visual y una palpación de todo el órgano buscando indicios de alguna enfermedad, si se llega a presentar alguna se puede decomisar el órgano afectado o el paquete visceral completo según el criterio del médico veterinario encargado de esta operación.

Las herramientas, equipos y utensilios utilizados en estas operaciones son: precintos plásticos, marcador permanente de tinta no toxica, cuchillos, chairas, carros perchas, recipiente para bilis, carro de decomisos.

Los elementos de protección personal usados para estas operaciones son: guantes anti corte, guantes de caucho antideslizantes, tapa oídos, delantal plástico, botas antideslizantes.

4.3.4. Proceso de vísceras blancas.

Operaciones involucradas en el proceso de vísceras blancas:

1. Inspección post-morte de vísceras blancas: se reciben las vísceras por medio del tobogán, se examinan uno a uno los cuatro estómagos (panza, retículo, librillo y cuajo) y los

intestinos, buscando signos de enfermedades como hemorragias, presencia de quistes, etc.

Si se encuentran evidencias se procede al decomiso parcial o total.

2. Apartado de vísceras blancas: con el cuchillo se eliminan los omentos, mesenterios, peritoneo, se aparta el intestino delgado (chunchulla) y grueso (canuta), el librillo y la panza; y se envían a la operación correspondiente.
3. Marcación de vísceras blancas: se recibe la panza y el librillo y se procede a separarlos. Según el código en tinta que tenga la panza se procede a realizar una marca con el cuchillo en la panza dependiente del cliente. Después se envía la panza y el librillo a la siguiente operación.
4. Apertura de panzas: se realiza un corte lateral profundo de forma que se pueda retirar todo el contenido ruminal que contenga y se dispone en el colector para su debido tratamiento. Se le realizan otros cortes de forma que quede completamente abierta.
5. Descaldado de panzas con químico: se introducen las panzas en un recipiente con agua y un químico, se revuelven durante más o menos 15 minutos para eliminar el contenido estomacal.
6. Centrifugado y caldeo de panzas: se introducen las panzas en la maquina escaldadora donde se lavan y se cocinan a temperaturas aproximadas de 80 grados centígrados durante mas o menos 15 minutos.
7. Apertura de librillos y cuajos: con el cuchillo se separa el librillo y el cuajo, después procede a hacerle un corte longitudinal al cuajo de forma que quede totalmente abierto, al librillo le hace un corte transversal dejando unidas las dos mitades, luego a estas dos mitades le hace otro corte transversal incompleto de forma que queda completamente

abierto el librillo. El librillo se transporta al siguiente proceso y los cuajos se amarran de a cinco con una cuerda para el siguiente proceso.

8. Caldeo de cuajos: se introducen los cuajos en las calderas industriales o marmitas con agua caliente a una temperatura a 80 grados centígrados aproximadamente durante más o menos 12 minutos. Posteriormente se introducen en agua para su enfriamiento e hidratación.
9. Caldeo de librillos: se introducen los librillos en la maquina escaldadora donde se lavan y se cocinan a temperaturas aproximadas de 80 grados centígrados durante mas o menos 12 minutos.
10. Lavado y escurrido de intestino delgado (chunchulla): se toman los dos extremos del intestino delgado y se les hace simultáneamente presión y fricción, a su vez se le hacen cortes para facilitar la salida del contenido interior y se lavan con el fin de eliminar los ácidos intestinales.
11. Caldeo de intestino delgado (chunchulla) y grueso (canuta): se introducen los intestinos delgados en las calderas industriales o marmitas con agua caliente a una temperatura a 80 grados centígrados aproximadamente durante más o menos 12 minutos. Posteriormente se introducen en agua para su enfriamiento e hidratación.
12. Desurtido de intestino grueso (canuta): con el cuchillo se eliminan todos los omentos y mesenterios que mantienen unido al intestino grueso (canuta) y se desenreda hasta obtener una tira tubular sin ninguna adherencia para la siguiente operación.
13. Lavado de intestino grueso (canuta): se le introduce por uno de los extremos una manguera con agua a presión la cual procede a evacuar todo el contenido que se encuentra dentro del intestino.

14. Volteo de intestino grueso (canuta): se introduce una varilla de acero inoxidable para voltear el intestino y dejar expuesto la mucosa interna de este.
15. Amarrado de vísceras blancas: se reciben todos los órganos que componen el paquete visceral y se agrupan teniendo en cuenta la identificación realizada a la panza en la marcación y la identificación con tinta hecha en la operación de eviscerado, se amarra un intestino delgado (chunchulla), un intestino grueso (canuta), un librillo, un cuajo y una panza con cuerda.
16. Verificación de vísceras blancas: según el código de identificación de la panza se procede a colocar el respectivo precinto con el *sticker* en el paquete visceral y se llevan a la respectiva cava para su almacenamiento.

Las herramientas, equipos y utensilios utilizados en estas operaciones son: cuchillos, chaira, carro para decomisos, calderas industriales, recipientes para enfriamiento, carrito de transporte, mangueras, vara de acero inoxidable, maquinas lavadoras, escaldadora de panzas y librillos, precintos plásticos, amarres plásticos.

Los elementos de protección personal usados para estas operaciones son: guantes anti corte, guantes de caucho antideslizantes, casco de seguridad, tapa oídos, delantal plástico, botas antideslizantes.

5. Perfil de la Empresa

5.1. Estructura Organizacional

Presenta un organigrama vertical apoyado en el principio de jerarquía el cual se basa en la unidad de mando, en la que cada trabajador responde a un jefe inmediato superior del cual sólo recibe órdenes, los poderes se concentran en el de más alto nivel jerárquico que en este caso sería el gerente del Frigorífico Río Frío S.A.S y se van delegando a medida que va descendiendo el nivel jerárquico. La comunicación de información ascendente y descendente es de forma directa. Presenta 5 niveles de jerarquización empezando en el gerente y terminando en los operarios de planta (Frigorífico Río Frío S.A.S, 2015, p.10).

5.2. Servicios Prestados

En la actualidad el Frigorífico Río Frío presta servicio de beneficio de ganado bovino y bufalino, así como la refrigeración del producto obtenido del beneficio animal. Cuenta con Certificación HACCP en todos los productos que se generen del beneficio animal, esto es, carne en canal y productos cárnicos comestibles.

5.3. Reseña Histórica

En el año 2006 un grupo de surtidores, expendedores, ganaderos y empresarios Santandereanos decidieron poner en marcha el proyecto de constitución de la Empresa PLAZA

DE FERIAS Y PLANTA DE SACRIFICIO EL CONTENIDO S.A., hoy FRIGORÍFICO RIO FRIO S.A.S., luego de trabajar durante cinco años atrás en la elaboración y viabilidad de dicho proyecto, el cual nació por iniciativa del mismo gremio cárnico de Santander.

No fue tarea fácil materializar dicho sueño, pero no obstante se dio inicio a su construcción en el mes de diciembre de 2010, por medio de la construcción de la Segunda Planta diseñada y construida en Colombia bajo los exigentes estándares del Decreto 1500 de 2007; crear una planta con estas características requirió un gran esfuerzo económico de sus accionistas, ya que su estructura de techos, paredes, equipos, pisos, arquitectura y demás características requeridas para conseguir ser certificada, hizo que se requiriera una alta inversión.

Una vez superada las etapas de expedición de permisos y licencias, así como la etapa constructiva, inició el reto de la puesta en marcha de esta Planta, entrando en funcionamiento en el mes de marzo de 2013. En la actualidad el Frigorífico Río Frío cuenta con Certificación HACCP y está certificada para desarrollar procesos de exportación a Rusia, Curazao y Venezuela y en proceso de certificación por parte de Perú, Jordania, Egipto y Chile. Gracias a nuestras óptimas instalaciones y calidad humana, estamos listos para recibir visitas de certificación sanitaria de diferentes países (Frigorifico Rio Frio S.A.S, 2015, p.9).

5.4. Misión

Somos una Empresa dedicada a prestar el servicio de beneficio, industrialización y conservación de ganado bovino y bufalino, con un equipo humano altamente calificado, con los más altos estándares de calidad e inocuidad contemplados en el Decreto 1500 de 2007,

amigables con el medio ambiente, con tecnología de punta puesta al servicio de nuestros clientes, accionistas, proveedores y trabajadores (Frigorífico Río Frio S.A.S, 2015, p.12).

5.5. Visión

En el año 2019 seremos una de las cuatro Empresas líderes del sector cárnico a nivel nacional, satisfaciendo las necesidades regionales y nacionales y a su vez cumpliendo el Plan Exportador que nos permita llegar a diez países, contribuyendo socialmente con el desarrollo de nuestra Nación (Frigorífico Río Frio S.A.S, 2015, p.12).

6. Actividades Realizadas

6.1. Recopilación De La Información Necesaria De Los Procesos del Área De Subproductos Para La Elaboración De Los Diagramas Y El Estudio De Tiempos

En esta actividad se buscó información que permitiera entender el funcionamiento de los procesos que se realizan en el Frigorífico Río Frío S.A.S, para esta actividad se utilizaron las siguientes técnicas:

- Observación directa: la cual consistió en visualizar de forma detallada cada una de las actividades involucradas en los cuatro procesos del área de subproductos, observando y registrando en una libreta con claridad cada una de las operaciones, lo que se realiza en ellas, la forma en la que los operarios las hacen, las máquinas que intervienen y las herramientas que se usan.

- Entrevista: se realizaron entrevistas con la persona encargada del área de subproductos y con los operarios, en las que se resolvieron dudas que fueron surgiendo a lo largo de la actividad. Cabe resaltar que siempre contaron con disposición para colaborar con esta actividad.
- Consultas bibliográficas: se consultaron documentos del Frigorífico Río Frío S.A.S en especial el P.O.E (procedimientos operativos estandarizados) en el cual se encuentran documentados detalladamente cada uno de los procedimientos propios del proceso de beneficio de los animales de especie bovina y bufalina llevado a cabo en la planta. Esta información se complementó con la recolectada por medio de la observación directa.

6.2. Diseñar Y Elaborar Una Plantilla Para El Registro De Los Datos Durante La Toma De Tiempos

A partir de la información recolectada se elaboró una plantilla con información básica de la empresa y del proceso como el nombre de la empresa, nombre del proceso, nombre del responsable, fecha, puesto de trabajo, espacios para registrar los tiempos que se tomen en cada uno de ellos y un espacio para anotar las observaciones que se presenten durante este proceso. La plantilla se elaboró para tener un soporte físico de los datos que se recolectan de cada proceso y ante cualquier duda se puedan consultar. Ver apéndice B.

6.3. Realizar la toma de tiempos en cada uno de los procesos involucrados en el área de subproductos

Para la toma de tiempos se aplicó la siguiente metodología, se dividió en tres etapas o fases que son las siguientes:

1. Primera etapa: en esta etapa se registró la información relevante de la operación, se observó el método, los equipos utilizados, condiciones en que se realiza la operación y número de ciclos a medir de cada operación por medio de la ecuación 1. Ver apéndice C.
2. Segunda etapa: en esta etapa se hizo medición de los tiempos de proceso utilizando el método de regreso a cero en el cual los valores del ciclo se leen directamente, después de cada tiempo el cronometro es regresado a cero. Y a su vez se le dio una calificación al operario observado.
3. Tercera etapa: hallar el tiempo normal por medio de la ecuación 2 y usando los datos recolectados en la etapa 2.
4. Cuarta etapa: escoger de la tabla de suplementos aquellos que aplican para cada operación, luego por medio de la ecuación 3 y usando los resultados de la tercera etapa se hallan los tiempos estándar para cada operación.

Durante el primer mes se realizó la toma de tiempos en el proceso de cabezas, el segundo mes en el proceso de patas y manos, el tercer mes en el proceso de víscera roja y la toma de tiempos del proceso de víscera blanca se realizó el cuarto y quinto mes debido a que era el más grande de todos los procesos de subproductos y por ende llevaría más tiempo su realización.

6.4. Elaborar diagramas de operaciones, flujo del proceso y de recorrido para cada uno de los procesos involucrados en el área de subproductos

Partiendo de la información recolectada se definieron cuáles eran los elementos de cada uno de los procesos del área de subproductos que se usaron en cada uno de los diagramas; los diagramas que se elaboraron fueron los siguientes:

- Diagrama de operaciones de proceso: consiste en la representación gráfica de forma general de la realización de un proceso considerando solamente las principales operaciones e inspecciones que estén presentes, iniciando en la toma de la materia prima hasta el producto terminado (Janania Abraham, 2008, p.41). Este diagrama tiene como objetivo brindar una imagen de los sucesos de un proceso, permitiendo estudiar de manera sistemática las etapas del proceso teniendo como fin reducir demoras y estudiar las operaciones para eliminar tiempos muertos (García Criollo, 1998, p.42). Se elaboró este diagrama utilizando dos símbolos un círculo pequeño, el cual representa una operación que consiste en la transformación del producto y un cuadrado que representa una inspección la que consiste en comparar el producto con un estándar determinando la calidad. Para su identificación se insertó un encabezado con el nombre del diagrama, nombre de la empresa, fecha de elaboración y nombre de quien lo elaboró.
- Diagrama de flujo de proceso: este tipo de diagrama detalla de manera más precisa el proceso comparándolo con el diagrama de operaciones del proceso, es muy útil para registrar aquellos costos que se encuentran ocultos como las demoras, almacenamientos y distancias recorridas. Una vez son identificados se pueden realizar acciones para minimizarlos y a su vez reducir estos costos (Niebel & Freivalds, 2009, p.26). Para este diagrama se utilizaron otros símbolos aparte de la operación y la inspección, entre ellos

una flecha que representa un transporte que consiste en trasladar el producto de un lugar a otro, una letra D representa una demora y representa que el producto no puede ser procesado inmediatamente por el siguiente puesto de trabajo, un triángulo invertido representa un almacenamiento (Niebel & Freivalds, 2009, p.27). Para su identificación se insertó un encabezado con el nombre del diagrama, nombre de la empresa, fecha de elaboración y nombre de quien lo elaboró.

- Diagrama de recorrido: es la representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de las actividades del diagrama de flujo de proceso identificando cada actividad mediante los símbolos y números que en este aparecen. se elabora en base a un plano a escala de la planta y sobre él se dibuja el recorrido del producto mediante flechas (Garcia Criollo, 1998, p.57). Este diagrama sirve para tomar decisiones sobre la distribución de la planta de forma que ayude a minimizar los costos. Para su identificación se insertó un encabezado con el nombre del diagrama, nombre de la empresa, fecha de elaboración y nombre de quien lo elaboró.

6.5. Generar informes a partir de la consolidación de los datos recolectados durante la toma de tiempos en los procesos del área de subproductos

Se consolidó en Excel, los datos registrados en las plantillas de toma de tiempos y a partir de esta información se generaron informes para cada uno de los cuatros procesos del área de subproductos (cabezas, patas y manos, víscera blanca, víscera roja), los informes incluían diagramas de operaciones de proceso, diagrama de flujo de proceso, diagrama de recorrido tablas y gráficos dinámicos en los cuales la información se presentó de manera resumida y detallada

mostrando los tiempos de cada una de las operaciones vinculadas con los cuatro procesos del área de subproductos, también se presentaron estos datos de manera global de cada proceso, de esta manera se pudieron detectar problemas en el funcionamiento de cada proceso. En primera instancia estos informes se presentaron al señor Alexander Rodríguez tutor de la empresa para su aprobación, después de esto se socializaron los resultados obtenidos con el gerente el Doctor Jorge Quintero Pimentel, respondiendo aquellas dudas generadas durante la explicación de los resultados y atendiendo las observaciones hechas por ellos.

6.6. Plantear acciones correctivas y de mejora para los procesos involucrados en el área de subproductos

Partiendo de los datos recolectados durante la observación directa, la toma de los tiempos, los resultados obtenidos y de las entrevistas que se realizaron a los operarios en las cuales se les preguntó sobre posibles fallas que presentaban los procesos de los que hacen parte, con todo esto se identificaron los problemas presentados en cada uno de los procesos del área de subproductos a los cuales se les plantearon acciones correctivas o de mejoramiento. Estas acciones se socializaron con el tutor de la empresa y el gerente para que fuera estudiada su posible aplicación en cada uno de los procesos estudiados.

7. Aportes y Recomendaciones

Durante este tiempo se realizaron aportes para cada uno de los procesos que hacen parte del área de subproductos comestibles.

7.1. Cabezas

7.1.1. Recomendaciones.

- Buscar la manera que los operarios de la operación número 2 “descaretado, desprendida de moña y agalla” puedan ambos tomar cabezas del recipiente así no se interrumpe en la operación del otro operario, y de igual manera que ambos puedan transportar la cabeza hasta el recipiente de la operación número 3 “Picado con máquina guillotina” para no interrumpir la operación del otro operario.
- Que el patín de la línea encargado de enviar las cabezas este pendiente de realizar esa actividad para que se tenga un flujo constante en este proceso y no se tenga que perder tanto tiempo esperando a que lleguen cabezas a la operación número 1.

7.1.2. Aportes.

- Diagrama de operaciones. Ver apéndice D
- Diagramas de flujo. Ver apéndice E
- Diagramas de recorrido. Ver apéndice F
- Tiempos estándar de cada operación. Ver apéndice G

7.2. Patas y Manos

7.2.1. Recomendaciones.

- Estandarizar la cantidad de patas y manos que se procesan en la operación número 1 “Pelado de patas y manos” debido a que actualmente no se procesan siempre la misma cantidad, lo que hace que el tiempo de esta operación aumente o disminuya de acuerdo a la cantidad procesada en ese momento.
- Se podría empezar la jornada en esta área 1 o 2 horas después de iniciarse el sacrificio, ya que durante la primera hora los operarios están dando vueltas sin nada que hacer; empezando después del sacrificio ya se tendrían las patas suficientes para empezar a trabajar y así mismo la máquina escaldadora de la operación número 1 se podría trabajar siempre con la misma cantidad de patas, de igual manera evitaríamos tener que esperar patas de la línea lo que sería menos tiempo muerto y un flujo más continuo en esta área.
- Que el patín de la línea encargado de enviar las patas y manos este pendiente de realizar esa actividad para que se tenga un flujo constante en este proceso y no se tenga que perder tanto tiempo esperando a que lleguen patas y manos a la operación número 1.

7.2.2. Aportes.

- Diagrama de operaciones. Ver apéndice H
- Diagramas de flujo. Ver apéndice I
- Diagramas de recorrido. Ver apéndice J

- Tiempos estándar de cada operación. Ver apéndice K

7.3. Viscera Roja

7.3.1. Recomendaciones.

- Para evitar que el operario de eviscerado de vísceras rojas se baje de la plataforma para ir por ganchos, el operario encargado de ubicar las vísceras rojas en los lugares de despacho al ir desocupando los ganchos los debería llevar de una vez a la línea y no dejar que se acumulen tantos.
- Verificar que el operario al que se le asigna la operación número 2 “recepción y revisión de vísceras rojas” sepa con claridad cómo se realiza la operación ya que es la que presenta mayor rotación de operarios.

7.3.2. Aportes.

- Diagrama de operaciones. Ver apéndice L
- Diagramas de flujo. Ver apéndice M
- Diagramas de recorrido. Ver apéndice N
- Tiempos estándar de cada operación. Ver apéndice O

7.4. Viscera Blanca

7.4.1. Recomendaciones.

- Estandarizar el número de panzas que se procesan en la máquina escaldadora de panzas debido a que actualmente no se procesan siempre la misma cantidad, lo que hace que el tiempo de esta operación aumente o disminuya de acuerdo a la cantidad procesada en ese momento.
- Estandarizar el número de intestinos delgados y gruesos que se procesan en las marmitas debido a que actualmente no se procesan siempre la misma cantidad, lo que hace que el tiempo de esta operación aumente o disminuya de acuerdo a la cantidad procesada en ese momento.
- Estandarizar el número de librillos que se procesan en la máquina escaldadora debido a que actualmente no se procesan siempre la misma cantidad, lo que hace que el tiempo de esta operación aumente o disminuya de acuerdo a la cantidad procesada en ese momento.
- Debido a la alta rotación de los puestos de trabajo a los que son expuestos los operarios se debe asegurar que cuenten con la capacidad o habilidades para desarrollar los puestos que se le van a asignar.
- A pesar de que el método de trabajo se encuentra estandarizado, en algunas operaciones el operario acomoda el método de forma que le sea más fácil su realización, es por ello que se recomienda que los operarios se les capacite en el método de trabajo estandarizado en el POE.

- Realizar mantenimientos preventivos en las maquinas utilizadas en el proceso ya que en varias ocasiones se generaron paradas por fallas que presentaron.

7.4.2. Aportes.

- Diagrama de operaciones. Ver apéndice P
- Diagramas de flujo. Ver apéndice Q
- Diagramas de recorrido. Ver apéndice R
- Tiempos estándar para cada operación. Ver apéndice S

8. Lecciones Aprendidas

Fue una excelente experiencia por medio de la cual quedaron aprendizajes para mi vida, ayudándome a crecer tanto personalmente como profesionalmente.

Aprendía a trabajar con los operarios quienes al principio veían con malos ojos el trabajo que realizaba dentro de la planta al creer que lo que hacía era para perjudicarlos a ellos llegando en muchos casos en no colaborar con mis labores, por esto se buscó la forma de generarles confianza y pedirles colaboración para generar soluciones a los diferentes problemas presentados en cada uno de los procesos debido a que ellos al llevar más tiempo trabajando en la planta conocían más el proceso.

Aprendí a trabajar en equipo y con profesionales de otras carreras ya que el director del área subproductos cárnicos es un médico veterinario al cual tuve que consultar varias de mis dudas

sobre algunos procesos de esta área y en varias ocasiones presentándose contrastes entre las opiniones.

Del frigorífico rio frio aprendí su organización y planificación ya que desde que el animal ingresa a la planta en la parte de los corrales recibe un código de identificación para su trazabilidad el cual permite seguirlo durante todo el beneficio de este. A su vez permite saber cuáles animales van a ser sacrificados en determinado día y así tenerlos listos para el inicio del sacrificio garantizando que la línea fluya de manera correcta.

Al hacer parte de uno de los frigoríficos más importantes del país afronte de manera responsable y puntual cada una de las actividades otorgadas por el tutor permitiéndome dar una buena imagen sobre mí y a su vez de la educación que brinda la universidad; siendo una persona íntegra y con valores al momento de relacionarme con los demos empleados que hacen parte de esta empresa.

9. Conclusiones

- Es muy importante mantener de forma constante el flujo de la línea de sacrificio ya que los procesos del área de subproductos dependen de ella por lo que cualquier inconveniente que está presente afectara de forma directa las operaciones de cada proceso de subproductos generando tiempos muertos o improductivos lo cual no es rentable para la empresa.
- La máquina escaldadora de patas no se maneja con la capacidad adecuada que es de 100 patas y manos, en muchas ocasiones se trabaja con menos de la capacidad de esta, lo que hace que se tengan que hacer mayor cantidad de ciclos.

- Algunos operarios no realizan las operaciones de acuerdo al método de trabajo estandarizado, lo que hacen es adaptarlo de forma que les sea más fácil para ellos su realización o por que según ellos es la mejor forma para hacerlo.
- Con el estudio de tiempos se incrementa la eficiencia de las líneas del área de subproductos debido a que se lleva un control en la duración de cada una de las operaciones por lo que el operario tiene un límite de tiempo para realizarla.
- El estudio de tiempos ayuda a detectar en los procesos productivos la operaciones críticas por lo que ayudan a tomar las mejores decisiones sobre estas y así mejorar el tiempo de producción.
- La realización de las prácticas profesionales fue muy importante porque me permitió como estudiante establecer un primer contacto laboral y de esa forma adquiriendo nuevos conocimientos y desarrollando habilidades adquiridas durante los años de estudio.

Referencias

- Barnes, R. M. (1980). *Movimientos y estudio de tiempos*. New York: Wiley.
- Frigorífico Rio Frio S.A.S. (15 de Junio de 2015). PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- García Criollo, R. (1998). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Mexico: McGrawHill.
- Hodson, W. (1989). *Manual del Ingeniero Industrial*. Pittsburgh: McGrawHill.
- Janania Abraham, C. (2008). *Manual De Tiempos y Movimientos: Ingeniería de Metodos*. Mexico: Limusa.
- Kanawaty, G. (1998). *INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO*. Ginebra: OIT.
- Krick, E. (1994). *Ingeniería de métodos*. Mexico: Limusa S.A.
- Meyers, F. E. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos: para la manufactura ágil*. Mexico: Pearson Educación.
- Mundel, M. E., & Danner, D. L. (1978). *Movimientos y estudio de tiempos: mejora de la productividad*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Niebel, B. W., & Freivalds. (2004). *Ingeniería industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo*. Mexico: McGrawHill.
- Palacios Acero, L. C. (2014). *Ingeniería de métodos*. Madrid: Starbook.
- Ríos, M. F. (1995). *Análisis y descripción de puestos de trabajo*. España: Diaz de Santos S.A.

Apéndice B Formato de toma de tiempos

	Planta de Beneficio Animal Rio Frio S.A.S		
	Formato Toma de Tiempos		
	Area:	Subproductos	Responsable: Fabián Gómez
	Proceso:		Fecha:
Hoja #:		# de operaciones	

Operación	Tiempos observados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Fuente: Autor del proyecto.

*Apéndice C Número de observaciones**Tabla No. 2: N° de observaciones proceso de cabezas*

Proceso de cabezas		
Operación	n	
Extracción de lengua y lavado de cabeza	$n = \left(\frac{(2,201)(3,67)}{(0,05)(18,75)} \right)^2$	$n = 61,58$ $n \approx 62$
Descaretado, desprendida de moña y agalla	$n = \left(\frac{(2,201)(12,25)}{(0,05)(69,39)} \right)^2$	$n = 60,39$ $n \approx 61$
Picado con maquina guillotina	$n = \left(\frac{(2,201)(7,27)}{(0,05)(43,64)} \right)^2$	$n = 53,71$ $n \approx 54$
Parado y desprender cráneo	$n = \left(\frac{(2,201)(5,73)}{(0,05)(35,81)} \right)^2$	$n = 49,63$ $n \approx 50$
Desposte de picos	$n = \left(\frac{(2,201)(10,45)}{(0,05)(82,24)} \right)^2$	$n = 31,29$ $n \approx 32$
Lavado y amarre de picos	$n = \left(\frac{(2,201)(1,54)}{(0,05)(7,90)} \right)^2$	$n = 73,74$ $n \approx 74$

Nota: número de observaciones para cada operación del proceso de cabezas, utilizando la ecuación 1, fuente autor del proyecto.

Tabla No. 3: N° de observaciones proceso de patas y manos

Proceso de patas y manos		
Operación	n	
Pelado de patas y manos	$n = \left(\frac{(2,365)(170,61)}{(0,05)(1173,19)} \right)^2$	$n = 47,31$ $n \approx 48$
Caldeo de patas y manos	$n = \left(\frac{(2,365)(58,94)}{(0,05)(409,41)} \right)^2$	$n = 46,37$ $n \approx 47$
Descascado de patas y manos	$n = \left(\frac{(2,201)(3,68)}{(0,05)(23,5)} \right)^2$	$n = 48,85$ $n \approx 49$
Escogido y amarre de patas y manos	$n = \left(\frac{(2,201)(8,09)}{(0,05)(49,18)} \right)^2$	$n = 52,42$ $n \approx 53$

Nota: número de observaciones para cada operación del proceso de patas y manos, utilizando la ecuación 1, fuente autor del proyecto.

Tabla No. 4: N° de observaciones proceso de víscera roja

Proceso de víscera roja		
Operación	n	
Identificación de víscera roja	$n = \left(\frac{(2,201)(4,71)}{(0,05)(32,23)} \right)^2$	$n = 41,33$ $n \approx 42$
Recepción y revisión de víscera roja	$n = \left(\frac{(2,201)(8,60)}{(0,05)(43,85)} \right)^2$	$n = 74,58$ $n \approx 75$
Inspección post-morte de víscera roja	$n = \left(\frac{(2,201)(2,70)}{(0,05)(13,86)} \right)^2$	$n = 73,25$ $n \approx 74$

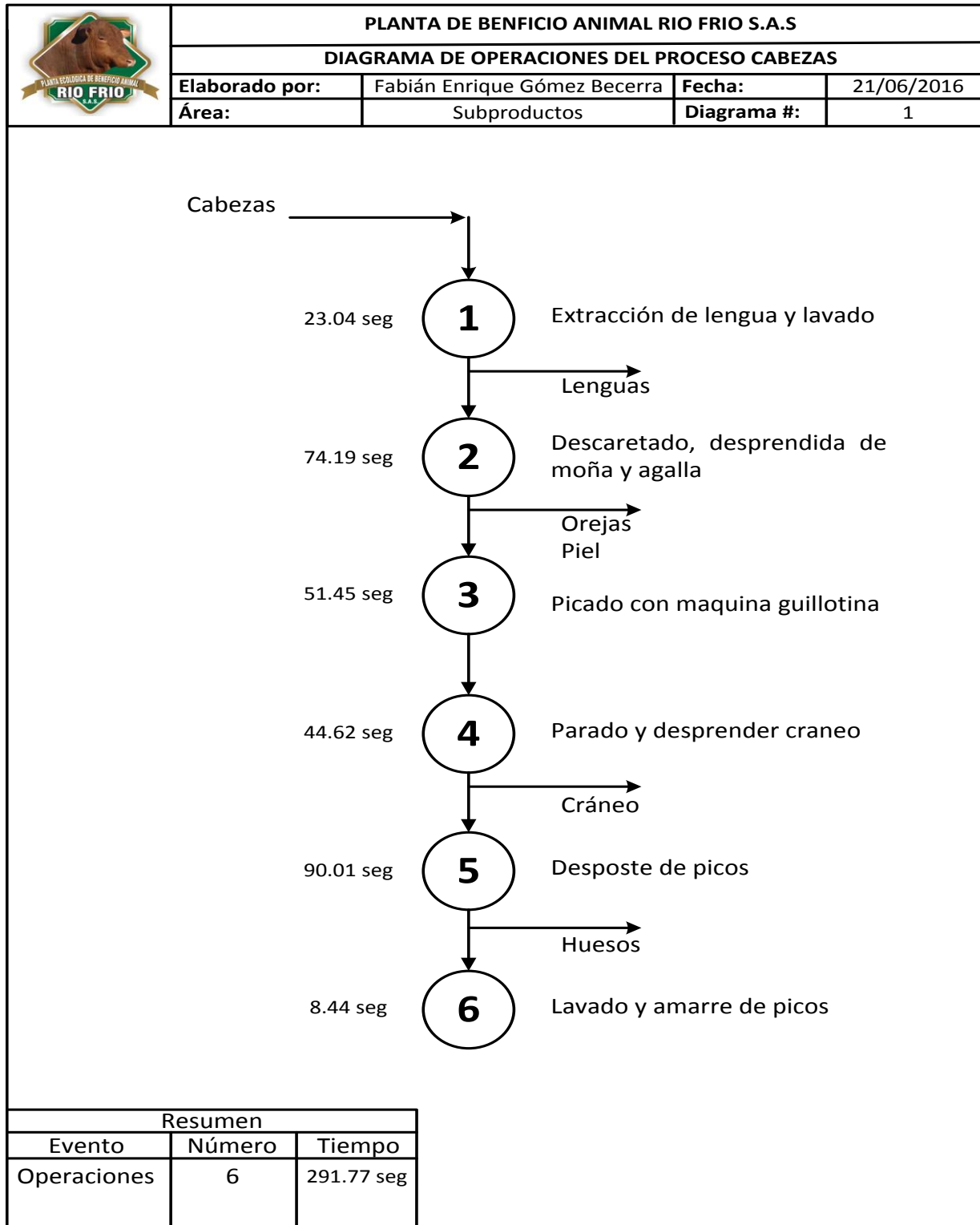
Nota: número de observaciones para cada operación del proceso de víscera roja, utilizando la ecuación 1, fuente autor del proyecto.

Tabla No. 5: N° de observaciones proceso de víscera blanca

Proceso de víscera blanca		
Operación	n	
Inspección post-morte de vísceras	$n = \left(\frac{(2,201)(3,65)}{(0,05) (57,42)} \right)^2$	$n = 34,44$ $n \approx 35$
Apartado de vísceras	$n = \left(\frac{(2,201)(6,32)}{(0,05) (43,94)} \right)^2$	$n = 40,11$ $n \approx 41$
Marcación de vísceras	$n = \left(\frac{(2,201)(6,00)}{(0,05) (38,20)} \right)^2$	$n = 47,79$ $n \approx 54$
Apertura de panza	$n = \left(\frac{(2,201)(5,40)}{(0,05) (32,67)} \right)^2$	$n = 52,96$ $n \approx 53$
Descaldado de panzas con químico	$n = \left(\frac{(2,365)(125,50)}{(0,05) (1345,48)} \right)^2$	$n = 19,47$ $n \approx 20$
Centrifugado y caldeo de panzas	$n = \left(\frac{(2,365)(89,91)}{(0,05) (1007,13)} \right)^2$	$n = 17,83$ $n \approx 18$
Apertura de libro y cuajo	$n = \left(\frac{(2,201)(6,02)}{(0,05) (35,89)} \right)^2$	$n = 54,57$ $n \approx 53$
Caldeo de cuajos	$n = \left(\frac{(2,365)(85,41)}{(0,05) (840,58)} \right)^2$	$n = 23,10$ $n \approx 24$
Maquina de libros	$n = \left(\frac{(2,365)(101,62)}{(0,05) (939,68)} \right)^2$	$n = 26,17$ $n \approx 27$
Ecurrido de intestino delgado	$n = \left(\frac{(2,201)(27,40)}{(0,05) (158,40)} \right)^2$	$n = 57,98$ $n \approx 58$
Caldeo de intestino delgado y grueso	$n = \left(\frac{(2,365)(85,67)}{(0,05) (861,40)} \right)^2$	$n = 22,13$ $n \approx 23$
Desurtido de intestinos	$n = \left(\frac{(2,201)(6,62)}{(0,05) (41,46)} \right)^2$	$n = 49,53$ $n \approx 50$
Lavado de intestino grueso	$n = \left(\frac{(2,201)(6,31)}{(0,05) (41,23)} \right)^2$	$n = 45,37$ $n \approx 46$
Volteo de intestino grueso	$n = \left(\frac{(2,201)(6,61)}{(0,05) (52,92)} \right)^2$	$n = 30,28$ $n \approx 31$
Amarrado de vísceras	$n = \left(\frac{(2,201)(5,74)}{(0,05) (39,72)} \right)^2$	$n = 40,42$ $n \approx 41$
Verificación de vísceras	$n = \left(\frac{(2,201)(2,77)}{(0,05) (21,13)} \right)^2$	$n = 33,32$ $n \approx 33$

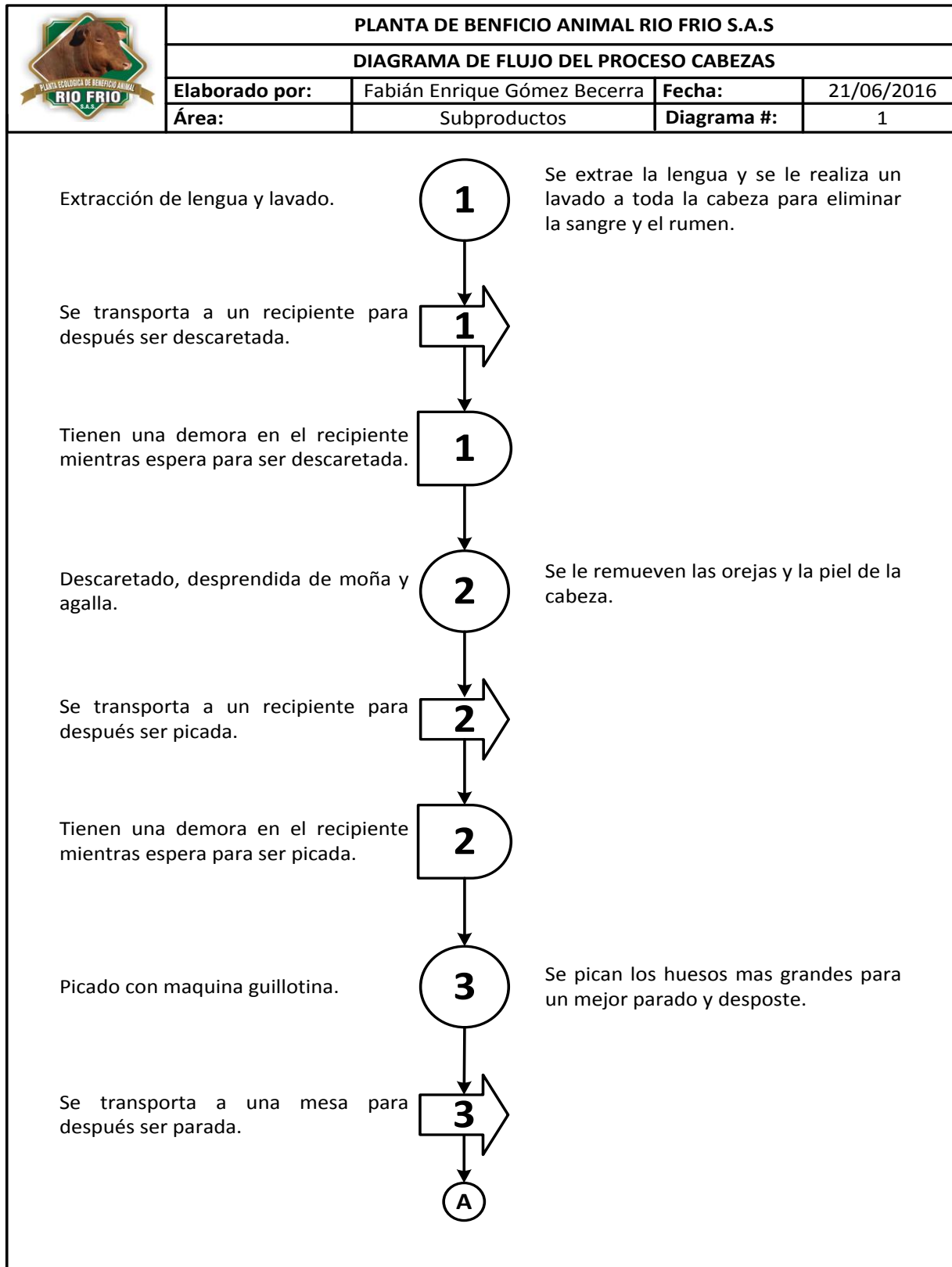
Nota: número de observaciones para cada operación del proceso de víscera blanca, utilizando la ecuación 1, fuente autor del proyecto.

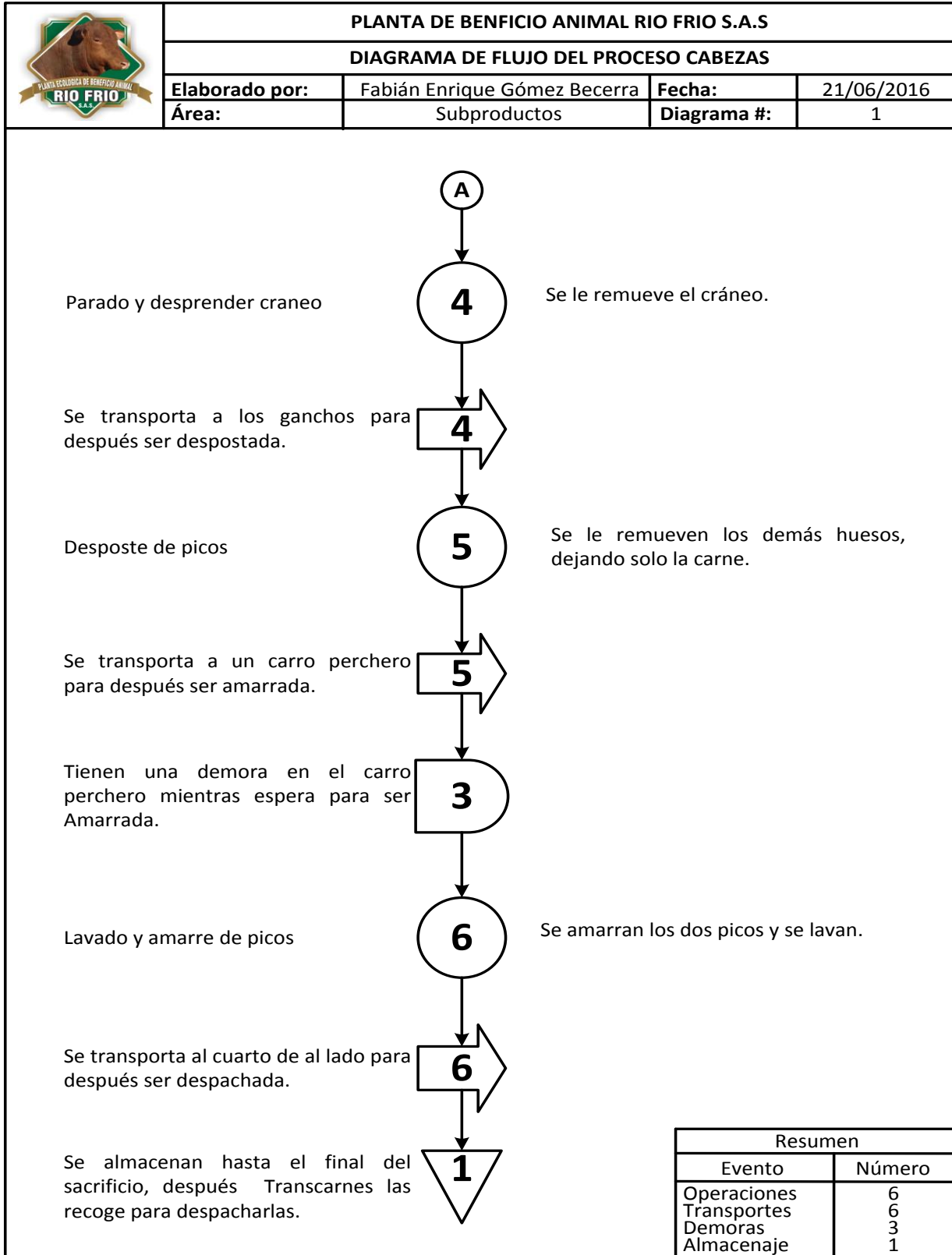
Apéndice D Diagrama de operaciones del proceso cabezas



Fuente: Autor del proyecto

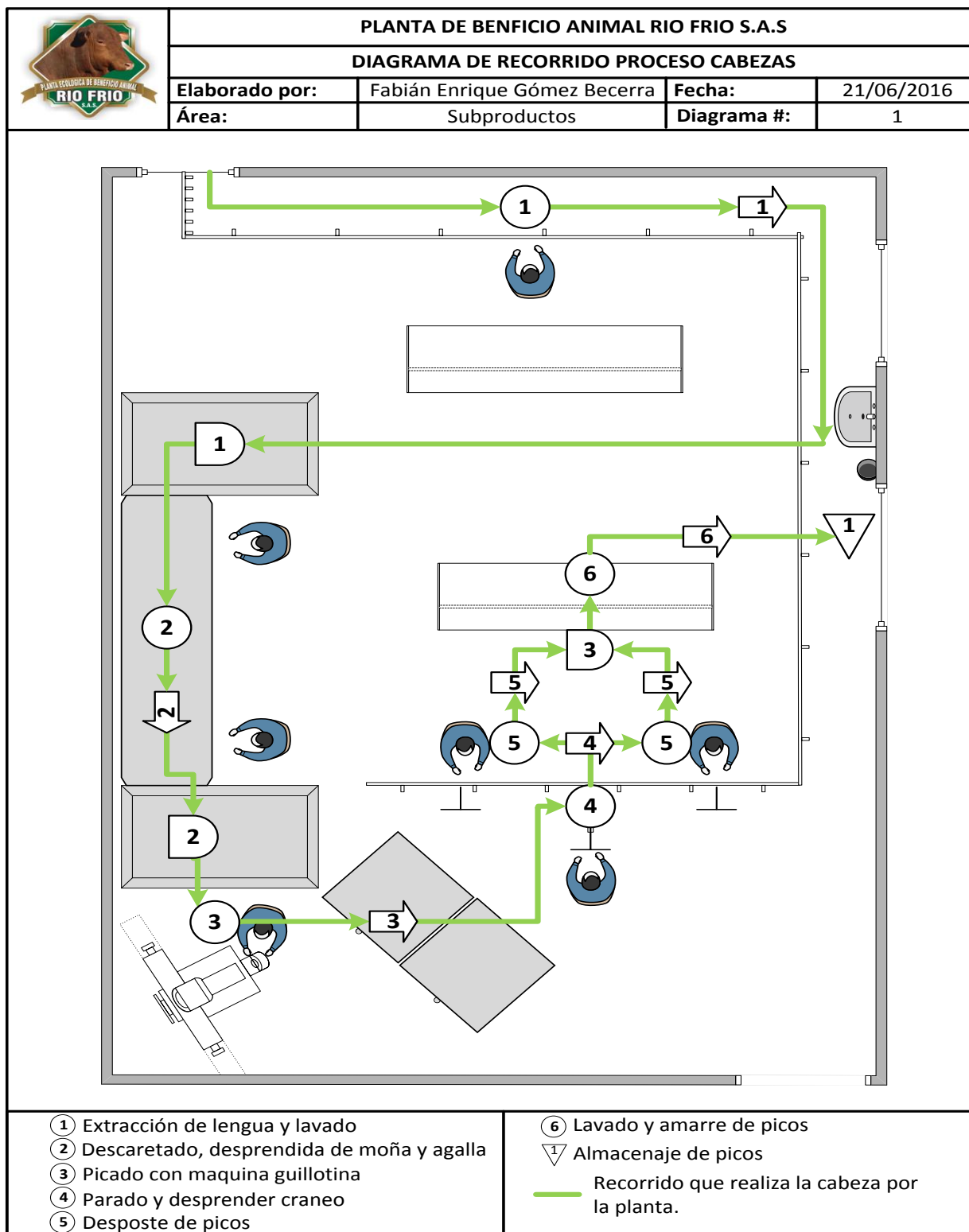
Apéndice E Diagrama de flujo del proceso cabezas





Fuente: Autor del proyecto.

Apéndice F Diagrama de recorrido proceso cabezas



Fuente: Autor del proyecto.

*Apéndice G Tiempos estándar cabezas**Tabla No. 6: Tiempos estándar cabezas*

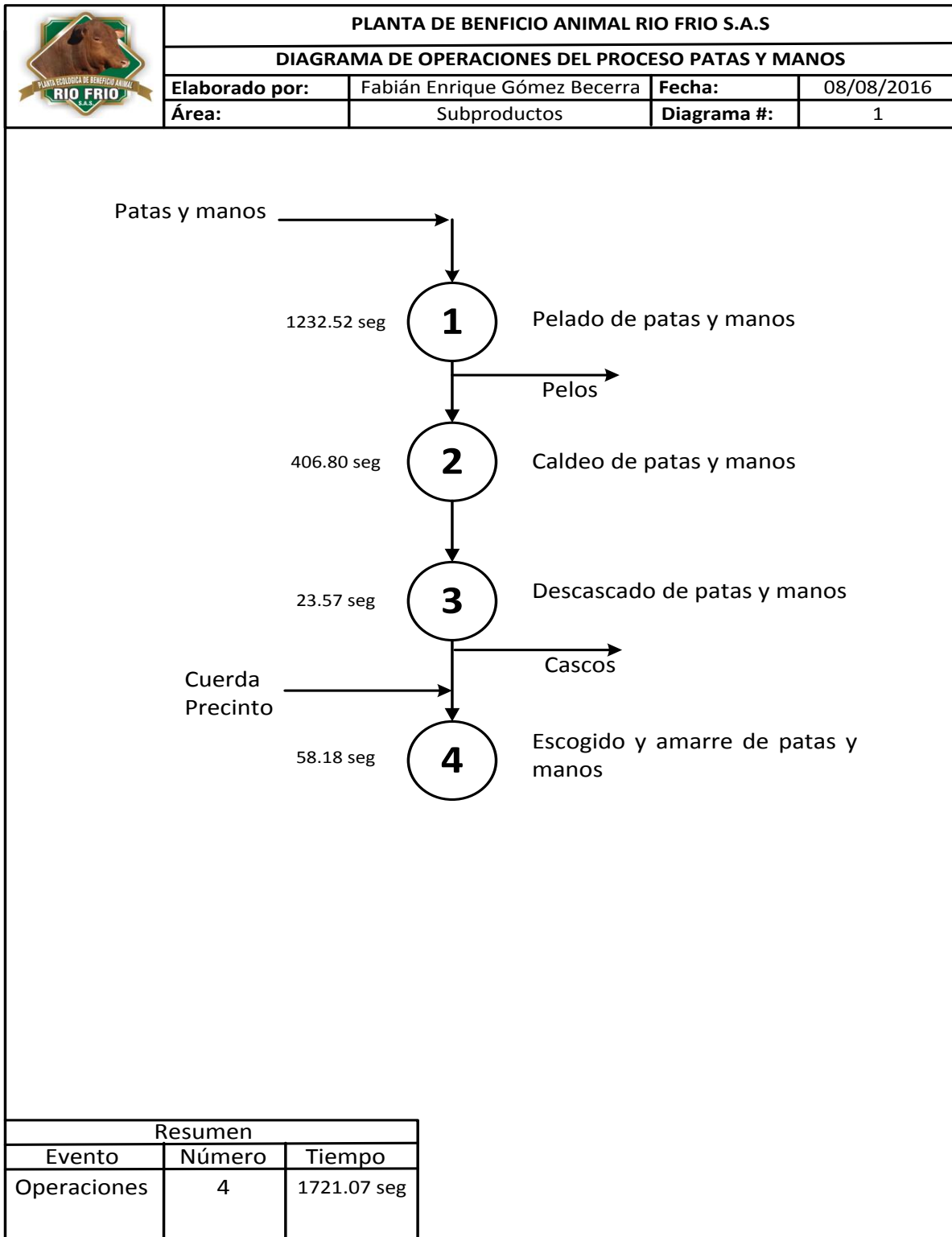
Proceso de cabezas			
Operación	Tiempo Normal (seg)	% Suplementos	Tiempo Estándar (seg)
Extracción de lengua y lavado de cabeza	20,76	11%	23,04
Descartado, desprendida de moña y agalla	66,84	11%	74,19
Picado con maquina guillotina	45,53	13%	51,45
Parado y desprender cráneo	40,20	11%	44,62
Desposte de picos	81,09	11%	90,01
Lavado y amarre de picos	7,60	11%	8,44
Total tiempo estándar proceso de cabezas			291,75

Nota: tiempos estándar para cada operación del proceso cabezas con y su respectivo porcentaje de suplementos, fuente autor del proyecto.

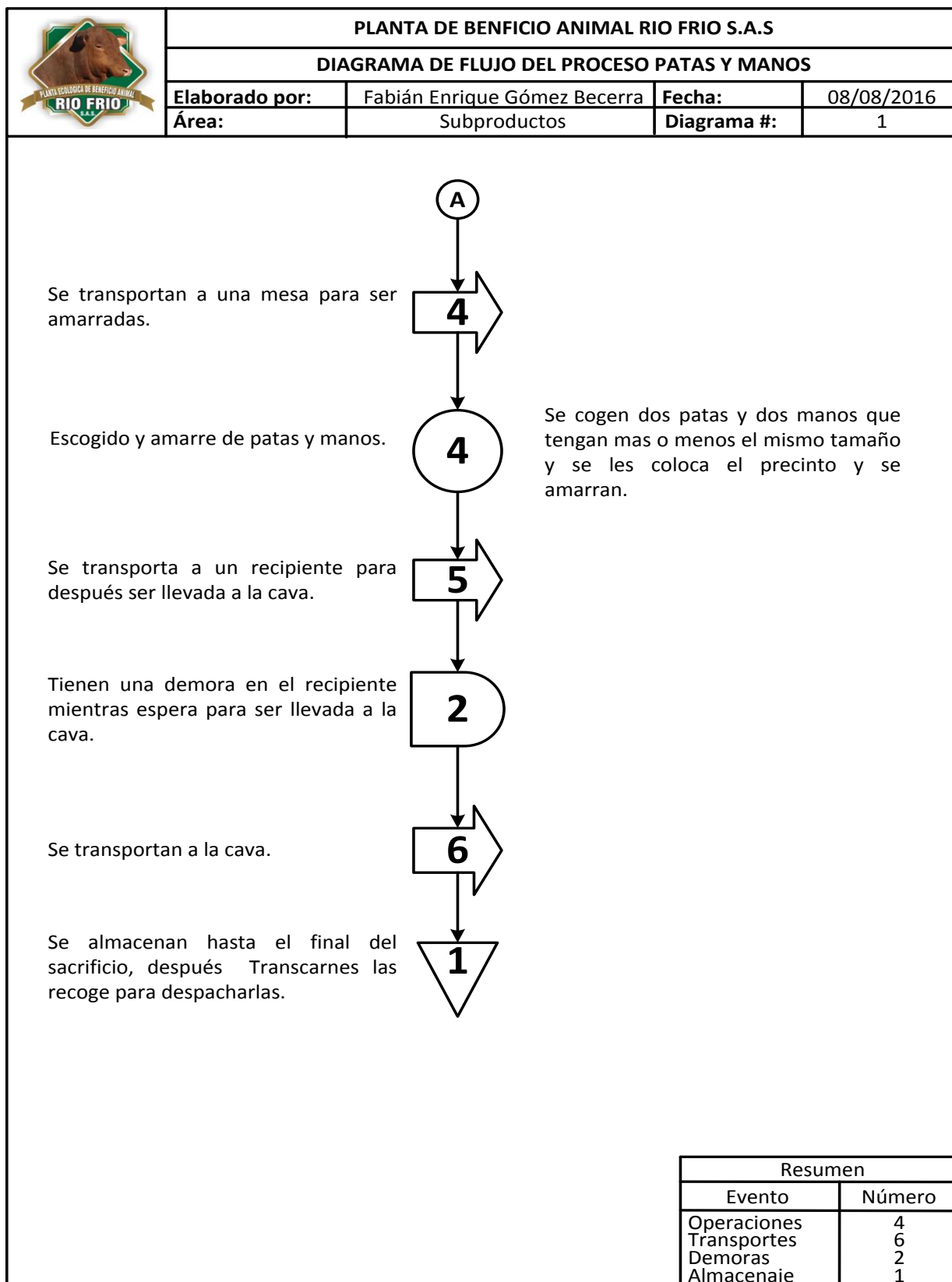
Los suplementos aplicados fueron los siguientes:

- Por necesidades personales 5%
- Por fatiga 4%
- Por trabajar de pie 2%
- Trabajos precisos 2%

Apéndice H Diagrama de operaciones del proceso patas y manos

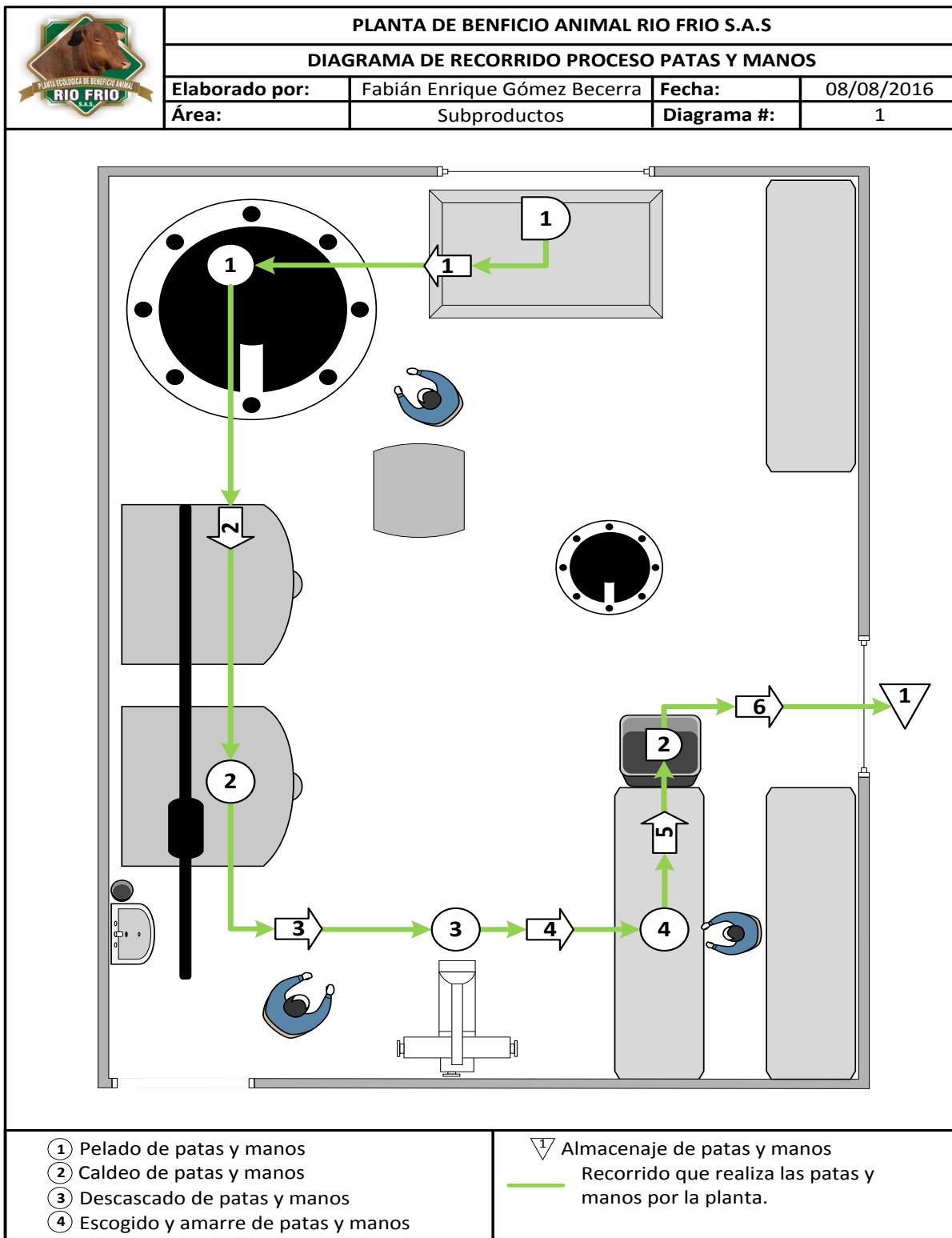


Fuente: Autor del proyecto.



Fuente: Autor del proyecto.

Apéndice J Diagrama de recorrido proceso patas y manos



Fuente: Autor del proyecto.

*Apéndice K Tiempos estándar patas y mano**Tabla No. 7: Tiempos estándar patas y manos*

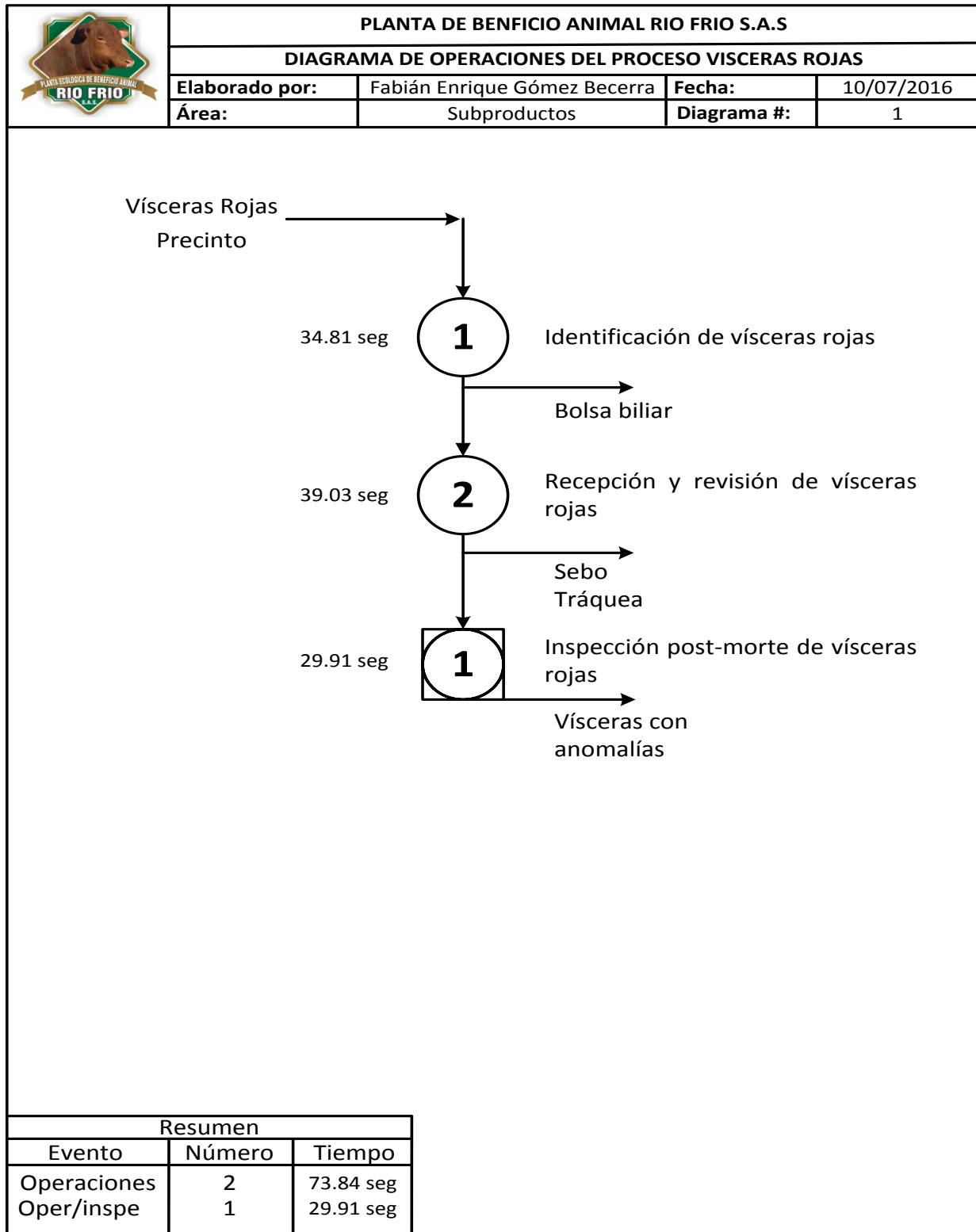
Proceso de patas y manos			
Operación	Tiempo Normal (seg)	% Suplementos	Tiempo Estándar (seg)
Pelado de patas y manos	1071,76	15%	1232,52
Caldeo de patas y manos	366,49	11%	406,80
Descascado de patas y manos	21,23	11%	23,57
Escogido y amarre de patas y manos	52,41	11%	58,18
Total tiempo estándar proceso de cabezas			1721,07

Nota: tiempos estándar para cada operación del proceso patas y manos con su respectivo porcentaje de suplementos, fuente autor del proyecto.

Los suplementos aplicados fueron los siguientes:

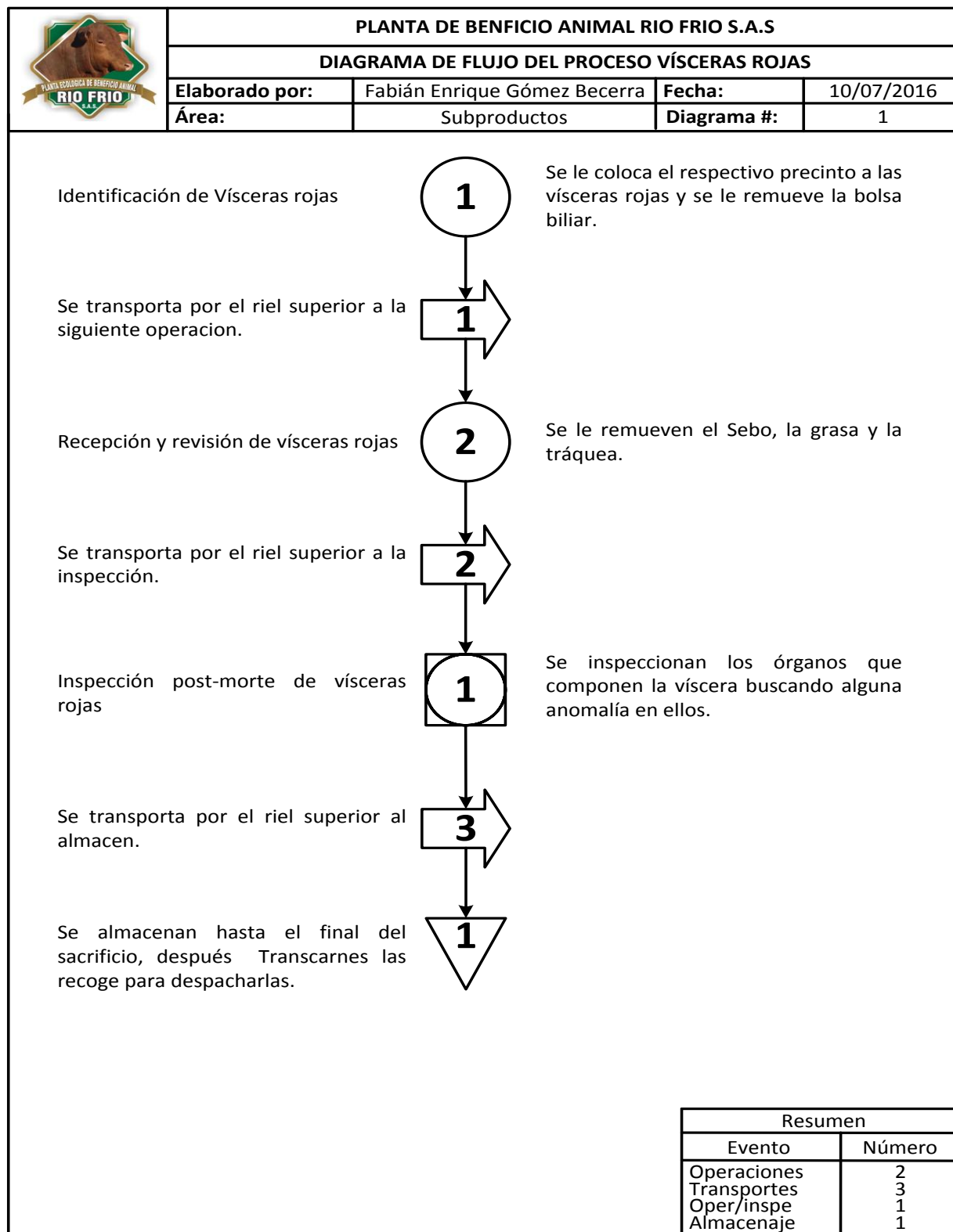
- Por necesidades personales 5% (hombre), 7% (mujer)
- Por fatiga 4% (hombre), 4% (mujer)
- Por trabajar de pie 2% (hombre), 4% (mujer)

Apéndice L Diagrama de operaciones del proceso vísceras rojas



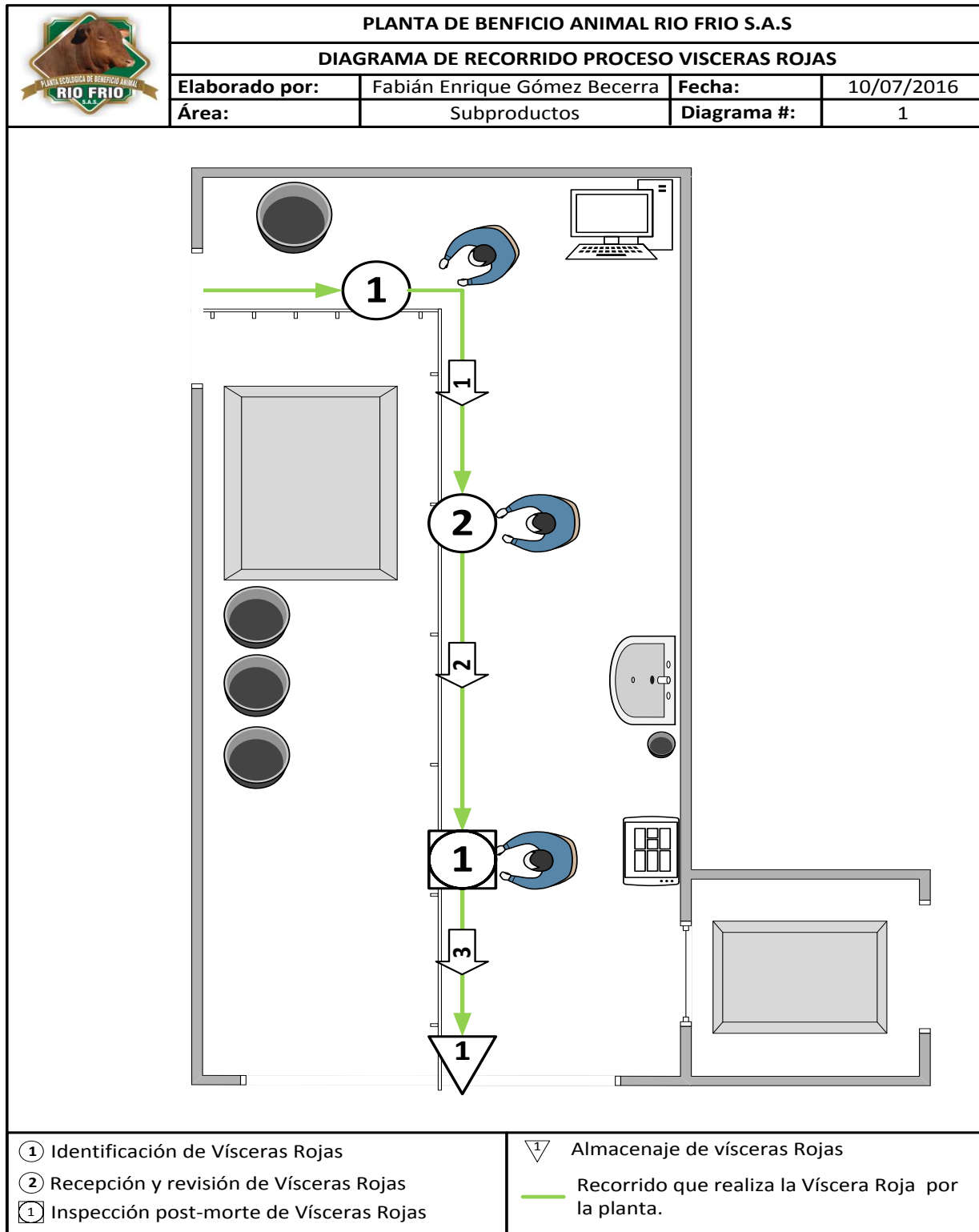
Fuente: Autor del proyecto.

Apéndice M Diagrama de flujo del proceso vísceras rojas



Fuente: Autor del proyecto.

Apéndice N Diagrama de recorrido proceso de vísceras rojas



Fuente: Autor del proyecto.

*Apéndice O Tiempos estándar víscera roja**Tabla No. 8: Tiempos estándar de víscera roja*

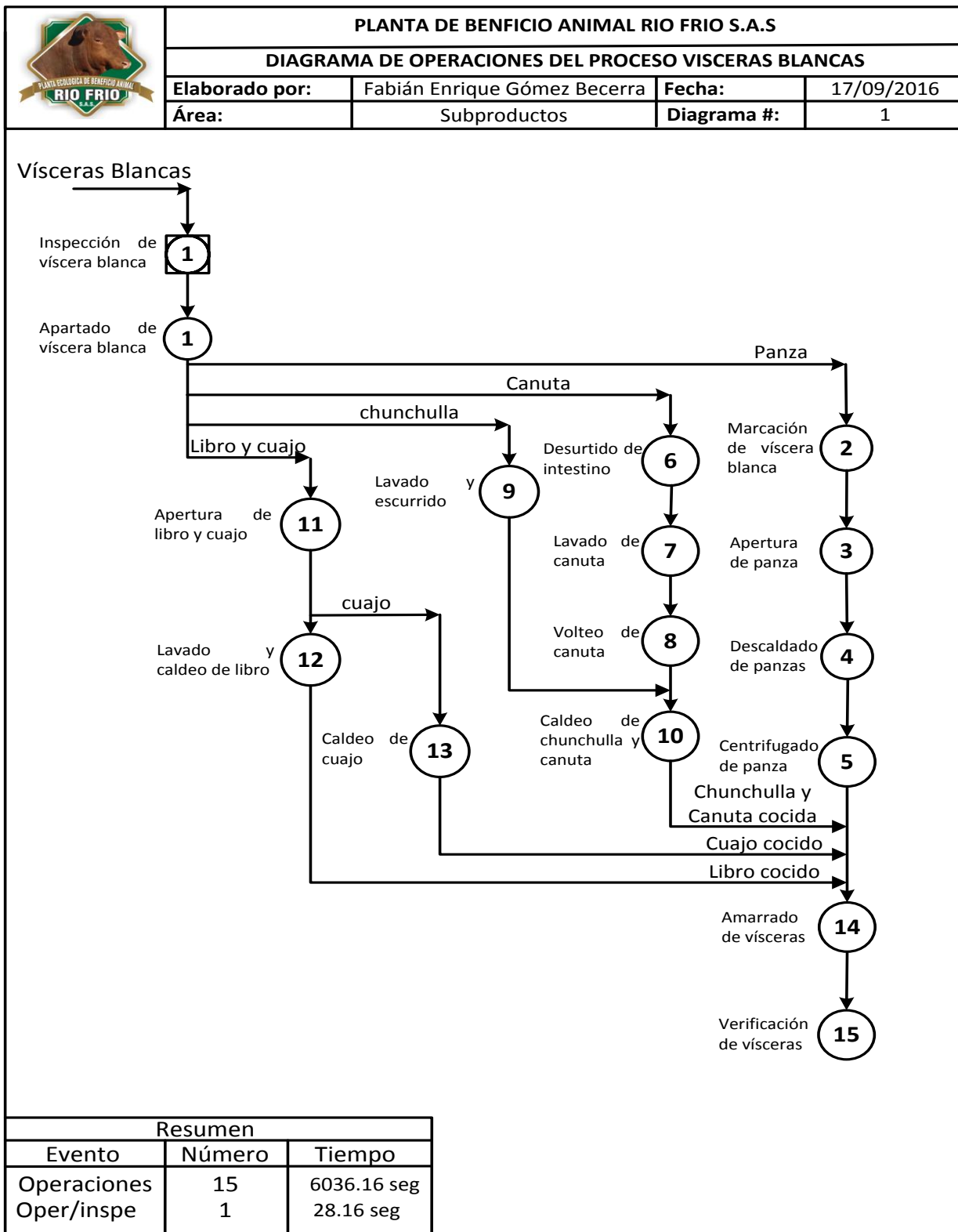
Proceso de víscera roja			
Operación	Tiempo Normal (seg)	% Suplementos	Tiempo Estándar (seg)
Identificación de vísceras rojas	30,27	15%	34,81
Recepción y revisión de vísceras rojas	35,16	11%	39,03
Inspección post-morte de vísceras rojas	21,54	11%	23,91
Total tiempo estándar proceso de cabezas			97,75

Nota: tiempos estándar para cada operación del proceso víscera roja con su respectivo porcentaje de suplementos, fuente autor del proyecto.

Los suplementos aplicados fueron los siguientes:

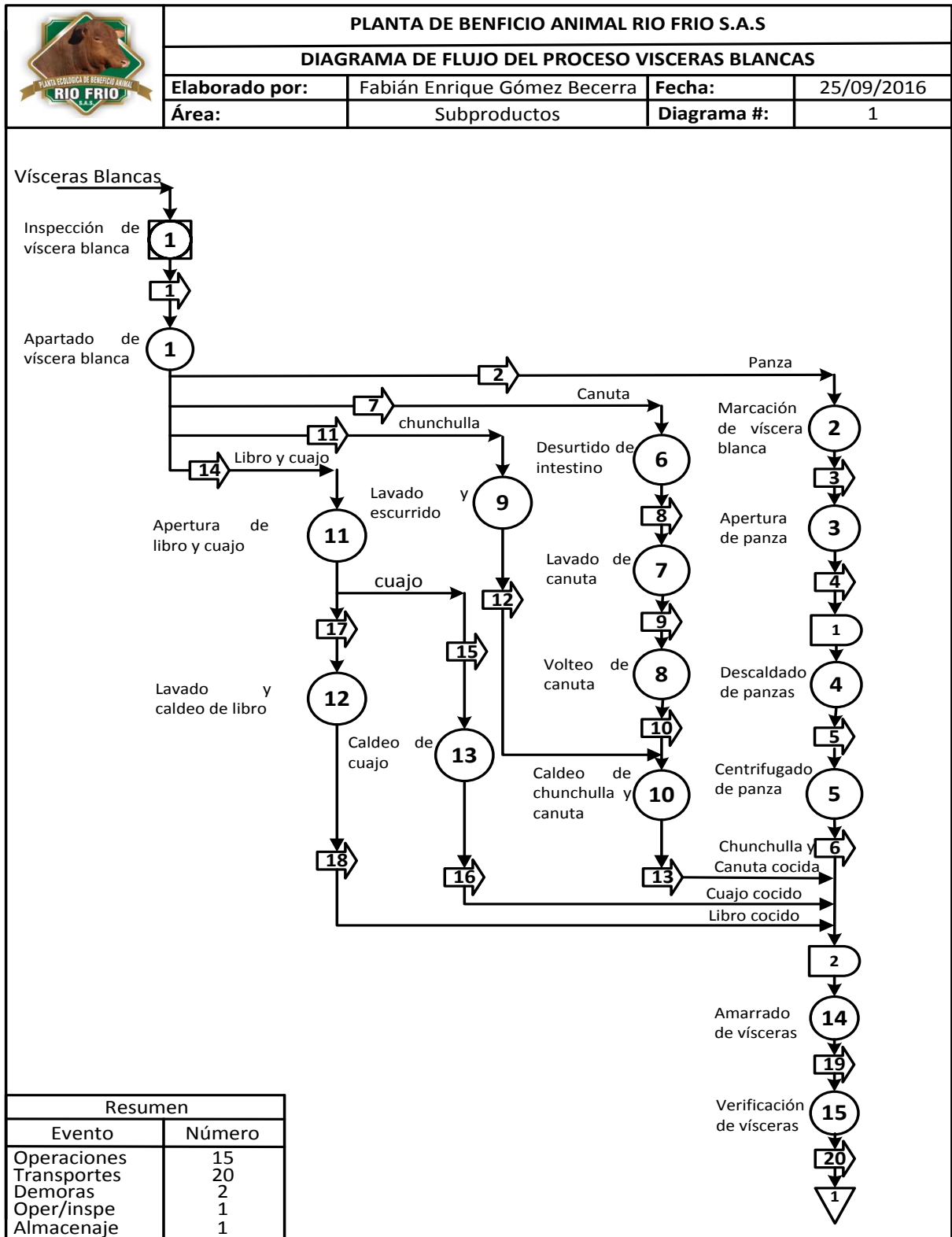
- Por necesidades personales 5% (hombre), 7% (mujer)
- Por fatiga 4% (hombre), 4% (mujer)
- Por trabajar de pie 2% (hombre), 4% (mujer)

Apéndice P Diagramas de operaciones del proceso vísceras blancas



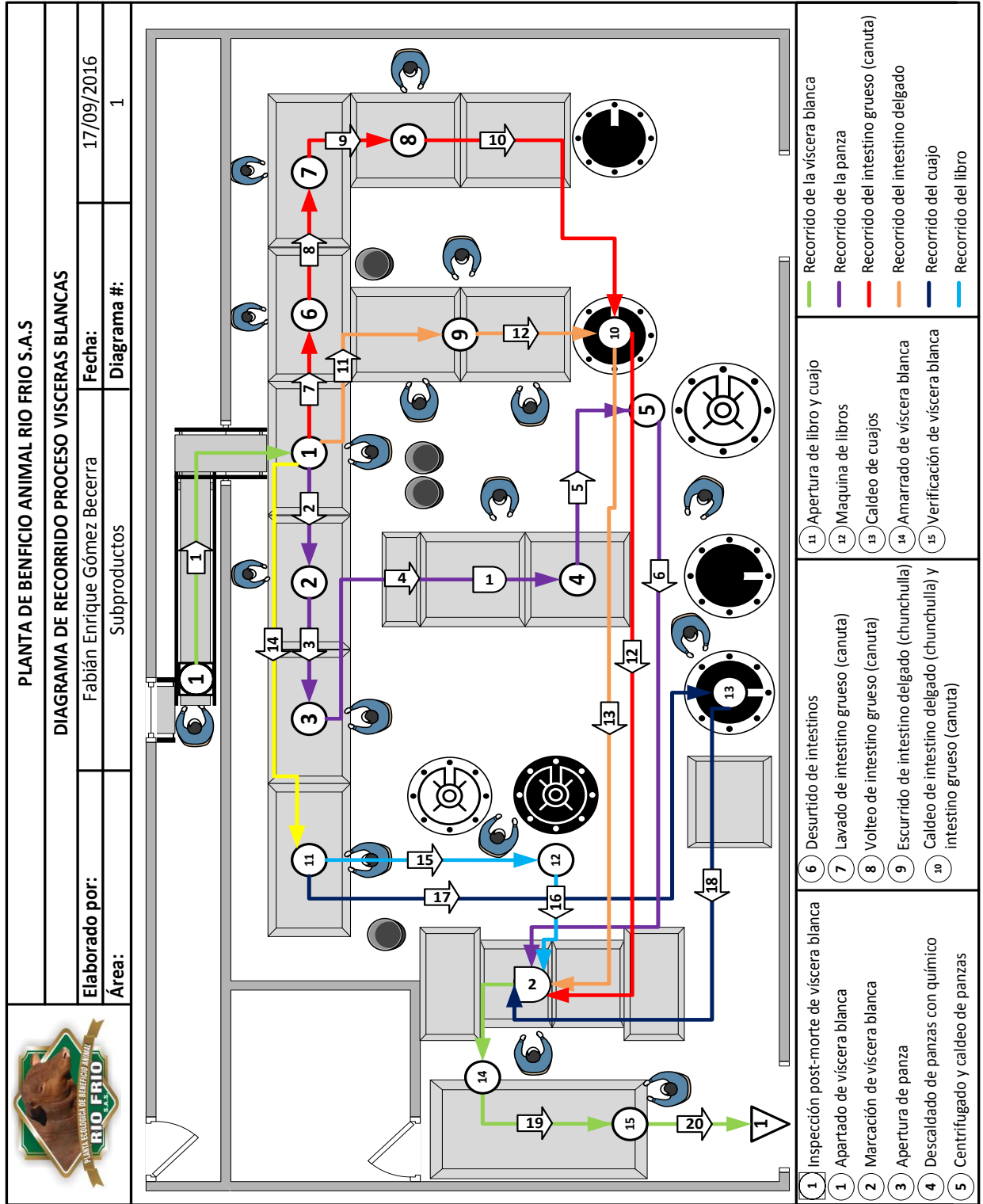
Fuente: Autor del proyecto.

Apéndice Q Diagrama de flujo del proceso vísceras blancas



Fuente: Autor del proyecto.

Apéndice R Diagrama de recorrido del proceso vísceras blancas



Fuente: Autor del proyecto.

*Apéndice S Tiempos estándar víscera blanca**Tabla No. 9: Tiempos estándar víscera blanca*

Proceso de víscera blanca			
Operación	Tiempo Normal (seg)	% Suplementos	Tiempo Estándar (seg)
Inspección post-morte de vísceras	25,37	11%	28,16
Apartado de vísceras	33,11	11%	36,75
Marcación de vísceras	33,39	11%	37,06
Apertura de panza	31,59	11%	35,06
Descaldado de panzas con químico	1307,44	11%	1451,26
Centrifugado y caldeo de panzas	1060,06	11%	1176,67
Apertura de libro y cuajo	36,17	11%	40,15
Caldeo de cuajos	879,78	15%	1011,75
Maquina de libros	825,19	11%	915,96
Ecurrido de intestino delgado	118,81	15%	136,63
Caldeo de intestino delgado y grueso	869,72	11%	965,39
Desurtido de intestinos	49,65	11%	55,11
Lavado de intestino grueso	38,05	15%	43,76
Volteo de intestino grueso	55,39	15%	63,70
Amarrado de vísceras	38,22	11%	42,42
Verificación de vísceras	22,06	11%	24,49
Total tiempo estándar proceso de víscera blanca			6064,32

Nota: tiempos estándar para cada operación del proceso de víscera blanca con su respectivo porcentaje de suplementos, fuente autor del proyecto.

Los suplementos aplicados fueron los siguientes:

- Por necesidades personales 5% (hombre), 7% (mujer)
- Por fatiga 4% (hombre), 4% (mujer)
- Por trabajar de pie 2% (hombre), 4% (mujer)

CALIFICACIÓN INFORME FINAL

Evaluación del desempeño por parte del jefe inmediato (por favor califique de 0,0 a 5,0 siendo 5,0 la mayor calificación).		
DESEMPEÑO	CALIFICACIÓN	
	Tutor	
Se cumplió el objetivo planteado para la práctica.	5	
Se desempeñó con responsabilidad y puntualidad.	5	
Utilizó con productividad los recursos asignados construyendo calidad, colaborando en las tareas programadas.	5	
COMPETENCIAS	CALIFICACIÓN	
	Tutor	
Participó de forma proactiva en el equipo de trabajo.	5	
Fue organizado y planificó sus actividades con responsabilidad.	5	
Demostó iniciativa para mejorar su trabajo, identificando áreas de oportunidad y proponiendo alternativas viables.	5	
FECHA: <u>03/10/2016</u>	PROMEDIO	5
	TOTAL:	
Aspectos por resaltar o por mejorar (tutor empresa):		
Excelente trabajo realizado, siendo aporte importante para el Frigorífico Rio Frio s.a.s para el análisis de tiempos y movimientos en las áreas correspondientes; permitiendo así realizar planes de acción de acuerdo a los hallazgos presentados y a las recomendaciones sugeridas para optimizar los procesos establecidos.		
Aspectos por resaltar o por mejorar (tutor universidad):		
FECHA: _____	NOTA	TUTOR
UNIVERSIDAD: _____		
NOTA PROMEDIO FINAL: _____		
FIRMA		
Estudiante:	Tutor empresa:	Tutor de la Universidad:
<u>Fabian Gómez</u>	<u>Alexander Rodriguez Ruiz</u>	
FECHA: <u>03/10/2016</u>	FECHA: <u>03/10/2016</u>	FECHA: _____