

**ESTUDIO, ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA DE  
ABASTECIMIENTO PARA LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y  
CALDERÓN**



**GERARDO AUGUSTO ARDILA ROMERO**

**FERNANDO AUGUSTO GARCÍA RODRÍGUEZ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ D.C.**

**2013**

**ESTUDIO, ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA DE  
ABASTECIMIENTO PARA LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y  
CALDERÓN**

**TRABAJO DE GRADO**

**PRESENTADO POR:**

GERARDO AUGUSTO ARDILA ROMERO

FERNANDO AUGUSTO GARCÍA RODRÍGUEZ

**DIRECTOR**

JOSE ALEJANDRO PÁEZ

INGENIERO INDUSTRIAL

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ D.C.**

**2013**

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	9
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
2.1.	ANTECEDENTES .....	10
2.2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	13
2.2.1.	EMPRESA.....	13
2.2.1.1.	MISIÓN .....	13
2.2.1.2.	VISIÓN .....	13
2.2.2.	PROCESO ACTUAL DE LA COMPAÑÍA .....	14
2.2.2.1.	PRODUCTOS .....	14
2.2.2.2.	CLIENTES.....	14
2.2.2.3.	PROVEEDORES.....	15
2.2.2.4.	PROCESO GENERAL LOGÍSTICO DE LA COMPAÑÍA.....	16
2.2.3.	ORGANIGRAMA EMPRESARIAL .....	19
2.2.4.	PROBLEMÁTICAS Y PARÁMETROS INICIALES .....	19
3.	DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	23
4.	JUSTIFICACIÓN.....	24
5.	OBJETIVOS .....	29
5.1.	GENERAL.....	29
5.2.	ESPECIFICOS .....	30
6.	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	30
6.1.	METODOLOGÍA.....	30
6.1.1.	DATOS DEL LAVADO Y SELECCIÓN DE LA PAPA.....	31
6.1.2.	MEDICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	33
6.1.3.	DATOS SOBRE LA DEMANDA E INFORMACIÓN DE INVENTARIOS .....	35
7.	RESUMEN DE RESULTADOS.....	36
8.	DESCRIPCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	39
8.1.	APROVISIONAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....	39
8.1.1.	DESCRIPCIÓN DE PROVEEDORES.....	39
8.1.2.	GESTIÓN DE PROVEEDORES .....	40
8.2.	PROCESO DE LAVADO Y SELECCIÓN.....	41
8.3.	PROCESO DE DESPACHO .....	44

8.4.	CALIDAD DENTRO DE LOS PROCESOS .....	46
8.5.	TECNOLOGÍAS USADAS .....	47
8.5.1.	SISTEMA DE CONSERVACIÓN DE AMBIENTE CONTROLADO.....	47
8.5.2.	LAVADORA DE PAPA.....	49
8.5.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN LA MÁQUINA LAVADORA DE PAPA.....	51
8.5.3.1.	FASE DE DESCARGUE.....	51
8.5.3.2.	FASE DE LAVADO .....	51
8.5.3.3.	FASE DE ESCURRIDO.....	52
8.5.3.4.	FASE DE SECADO .....	52
8.5.3.5.	FASE DE SELECCIÓN:.....	53
8.5.3.6.	FASE FINAL: LLENADO .....	53
9.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DIAGNÓSTICO.....	54
9.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS PROBLEMATICAS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO .....	54
9.1.1.	FLUCTUACIONES DEL PRODUCTO SEGÚN LA COSECHA.....	57
9.2.	PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS .....	57
10.	PRESENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO .....	59
10.1.	MODELO DE INVENTARIOS.....	59
10.1.1.	TENDENCIA DE LA DEMANDA .....	59
10.1.2.	DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO.....	60
10.1.3.	TIPO DE DEMANDA: .....	60
10.1.4.	PRONÓSTICO ADECUADO .....	60
10.1.5.	COSTO ASOCIADOS DE MANTENER .....	62
10.2.	HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	66
10.3.	SISTEMA Y CONTROL DE SEGUIMIENTO DE COSTOS .....	70
10.3.1.	COSTOS DE INVENTARIO: .....	71
10.3.2.	COSTOS DE MANO DE OBRA ADICIONAL .....	73
10.3.3.	COSTO DE PRODUCTO (NO ENTREGADO AL CLIENTE) .....	74
10.3.4.	COSTO DE DESPERDICIO.....	74
10.4.	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	75
10.4.1.	INGRESO DE LA INFORMACIÓN.....	76
10.4.2.	RESULTADOS OBTENIDOS DEL EJERCICIO PLANTEADO .....	82
11.	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.....	84

11.1.	ESTADOS FINANCIEROS .....	84
11.2.	ANÁLISIS FINANCIERO .....	90
11.2.1.	ANÁLISIS VERTICAL DEL BALANCE GENERAL COMPARATIVO .....	91
11.2.2.	ANÁLISIS HORIZONTAL DEL BALANCE GENERAL COMPARATIVO .....	91
11.2.3.	ANÁLISIS VERTICAL DEL ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO.....	93
11.2.4.	ANÁLISIS HORIZONTAL DEL ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO.....	94
11.3.	IMPACTO FINANCIERO .....	94
11.4.	PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS.....	95
11.4.1.	ESCENARIO PESIMISTA.....	96
11.4.2.	ESCENARIO OPTIMISTA .....	97
11.4.3.	ESCENARIO PROBABLE .....	99
11.5.	ANÁLISIS DEL IMPACTO.....	101
11.5.1.	ESTADOS FINANCIEROS IMPACTADOS POR LA PROPUESTA.....	102
11.6.	ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE NETO (VPN) DE LA PROPUESTA.....	104
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	111
14.	ANEXOS .....	112
14.1.	MATRIZ DE PERFIL DE CAPACIDAD INTERNA (PCI) DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.....	112
14.2.	FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD PARA LOS OPERARIOS DE LA LÍNEA.....	114
14.3.	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA POR EL MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL.....	125
14.4.	COSTO DE INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN PARA LA PROPUESTA .....	125
14.5.	ANEXOS BIBLIOTECA.....	126

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 PRODUCCIÓN POR REGIÓN .....	10
Ilustración 2 PRODUCCIÓN DE PAPA EN COLOMBIA Y TOP 5 DE LOS PAÍSES PRODUCTORES DE PAPA EN EL MUNDO .....	11
Ilustración 3 TOP 5 DE LOS PAÍSES PRODUCTORES DE PAPA EN AMERICA .....	11
Ilustración 4 PROMEDIO PRODUCCIÓN EN COLOMBIA .....	12
Ilustración 5 SELECCIÓN MANUAL DE LA PAPA R 12 DURANTE EL PROCESO DE LAVADO .....	14
Ilustración 6 PROCESO LOGÍSTICO GENERAL DE LA COMPAÑÍA SÁNCHEZ Y CALDERÓN .....	16
Ilustración 7 VISTA SUPERIOR DE LA EMPRESA .....	17
Ilustración 8 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LOS PROCESOS DE LA COMPAÑÍA SYC .....	18
Ilustración 9 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.....	19
Ilustración 12 ENTRADA PRINCIPAL PARA CAMIONES A LA BÁSCULA EN LA COMPAÑÍA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.....	21
Ilustración 14 FOTO DE UNO DE LOS CAMIONES DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA.....	23
Ilustración 15 MÉTODO DE LA CAJA NEGRA .....	23
Ilustración 16 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL SEGÚN EL USO DEL SUELO - COLOMBIA 2011 .....	24
Ilustración 17 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA SEGÚN EL USO DE SUS CULTIVOS – COLOMBIA 2011.....	25
Ilustración 18 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE EN CULTIVOS TRANSITORIOS, SEGÚN DEPARTAMENTO - 2011.....	25
Ilustración 19 PRODUCCIÓN DE PAPA EN EL TERRITORIO NACIONAL VS LA PRODUCCIÓN EN CUNDINAMARCA- 2011.....	26
Ilustración 20 REPRESENTATIVIDAD DE LA PAPA EN LOS CULTIVOS TRANSITORIOS EN CUNDINAMARCA - 2011.....	26
Ilustración 22 ANÁLISIS DEL PERFIL DE CAPACIDADES INTERNAS DE LA EMPRESA SYC.....	29
Ilustración 25 SELECCIÓN DE DÍAS Y HORAS DEL TIEMPO DE ESTUDIO EN EL SOFTWARE.....	32
Ilustración 26 RESUMEN DE LOS DÍAS Y LAS HORAS EN QUE DEBE REALIZARSE CADA OBSERVACIÓN OBTENIDA DEL SOFTWARE.....	33
Ilustración 27 FOTOS DE LA PRIMERA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEFINIDA PARA LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN .....	34
Ilustración 28 FOTOGRAFÍAS DE LA SEGUNDA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.....	34
Ilustración 29 FORMATO UTILIZADO PARA RECOGER LOS DATOS DE MUESTREO DEL TRABAJO. ...	35
Ilustración 31 PRODUCTIVIDAD TOTAL MEDIDA PARA EL TOTAL DE LAS PERSONAS QUE CONFORMAN LAS LÍNEAS DEL PROCESO .....	37
Ilustración 32 RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD DE LAS LINEAS DEL PROCESO .....	37
Ilustración 33 APORTES PORCENTUALES A LAS CAUSALES DE IMPRODUCTIVIDAD MEDIDAS.....	38
Ilustración 34 CALENDARIZACIÓN DE ÁREAS SEMBRADAS Y A COSECHAR - CUNDINAMARCA 2001.....	40

Ilustración 35 DIAGRAMA BASADO EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA EMPRESA SYC .....	42
Ilustración 37 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS TOTALES DESPACHADOS.....	44
Ilustración 38 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS DESPACHADOS A ÉXITO. ....	45
Ilustración 39 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS DESPACHADOS A OLÍMPICA.....	45
Ilustración 40 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS DESPACHADOS A OTROS CLIENTES.....	46
Ilustración 41 BODEGA DE ALMACENAMIENTO CON SISTEMA DE ATMÓSFERA CONTROLADA DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN. ....	48
Ilustración 42 EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA A LO LARGO DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN DE LA PAPA.....	49
Ilustración 43 MEDIDAS Y VISTA FRONTAL DE LA LAVADORA UTILIZADA EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN .....	50
Ilustración 44 PROCESO DE LAVADO DE PAPA EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN .....	51
Ilustración 45 PARETO VENTAS 2012 POR VARIEDAD DE PAPA.....	54
ILUSTRACIÓN 46 PARETO COSTO DE INVENTARIOS DICIEMBRE 2012 .....	55
ILUSTRACIÓN 47 DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS .....	56
Ilustración 48 DEMANDA HISTÓRICA DE PAPA EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN AÑO 2012	60
Ilustración 49 DEMANDA REAL DE PAPA EN LA COMPAÑÍA VS PRONÓSTICO REALIZADO POR EL MÉTODO DE PROMEDIO MÓVIL SIMPLE .....	62
Ilustración 50 CONTROL DE INVENTARIOS MÍN- MÁX BAJO DEMANDA IRREGULAR.....	66
Ilustración 51 PESTAÑA "PRONÓSTICO" DE LA HERRAMIENTA DISEÑADA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS .....	67
Ilustración 53 FORMULARIO DE ENTRADA Y SALIDA DE DATOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS .....	68
Ilustración 54 HERRAMIENTA PESTAÑA "GRÁFICO CONTROL DE INVENTARIOS" .....	70
Ilustración 55 IMAGEN DEL FORMATO DE SEGUIMIENTO DE COSTOS DE INVENTARIO TOTAL .....	72
Ilustración 56 IMAGEN DEL FORMATO DE SEGUIMIENTO DE COSTOS DE INVENTARIO DE EMPAQUES.....	73
Ilustración 57 IMAGEN DE LOS COSTOS ASOCIADOS A MANO DE OBRA ADICIONAL DENTRO DE LA HERRAMIENTA .....	73
Ilustración 58 IMAGEN DE LA HERRAMIENTA SEGÚN EL NIVEL DE SERVICIO DE LA COMPAÑÍA HACIA LOS PRINCIPALES CLIENTES.....	74
Ilustración 59 IMAGEN DEL SEGUIMIENTO DE COSTOS POR DESPERDICIO DE PAPA EN LA HERRAMIENTA E IDENTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO DENTRO DEL PROCESO.....	75
Ilustración 60 HERRAMIENTA PESTAÑA "PRONÓSTICO" .....	76
Ilustración 62 FORMULARIO REGISTRO ENTRADA Y SALIDA DE INVENTARIOS EN LA HERRAMIENTA .....	78
Ilustración 63 HERRAMIENTA PESTAÑA "KARDEX MÍN MAX" .....	78
Ilustración 64 HERRAMIENTA PESTAÑA "GRAFICO CONTROL DE INVENTARIOS" .....	79
Ilustración 65 FORMULARIO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO DE COSTOS .....	80
Ilustración 66 IMAGEN DE LA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO DE COSTOS .....	81
Ilustración 67 COSTO DE INVENTARIO MP.....	82
Ilustración 68 COSTO DE INVENTARIO EMPAQUES .....	82
Ilustración 69 COSTO DE MANO DE OBRA ADICIONAL .....	83

Ilustración 70 NIVEL DE SERVICIO .....	83
Ilustración 71 COSTO DESPERDICIO PAPA.....	84
<b>INDICE DE TABLAS</b>	
Tabla 1 VENTAS ANUALES DE LA COMPAÑÍA EN COP.....	15
Tabla 4 RELEVANCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS PROVEEDORES FRENTE A LA IMPORTANCIA PARA LA EMPRESA .....	41
Tabla 5 MATRIZ DE ESTRATÉGIAS Y OBJETIVOS SOBRE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO BASADA EN EL BALANCED SCORECARD.....	58
Tabla 6 RESUMEN DE RESULTADOS FINALES OBTENIDOS DEL PRONÓSTICOS CON SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE .....	61
Tabla 7 RESUMEN DE RESULTADOS FINALES DEL PRONÓSTICO POR EL MÉTODO DE PROMEDIO MÓVIL SIMPLE .....	61
Tabla 8 TARJETA DE REGISTRO DE INVENTARIOS DE PAPA BASADA EN LA TARJETA KARDEX DEL MODELO MIN - MAX .....	63
Tabla 9 TARJETA MAYOR DE LA HERRAMIENTA BASADA EN LA TARJETA KARDEX DEL MODELO MIN – MAX .....	69
Tabla 10 COSTO DE MANTENER ASOCIADO A LA BODEGA DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN .....	71
Tabla 11 IMAGEN DE LA TABLA DE REGISTRO DEL COSTO DE INVENTARIOS DENTRO DE LA HERRAMIENTA .....	72
Tabla 12 CANTIDAD DE EMPAQUES EN UNIDADES SEGUN PRESENTACIÓN PARA EL EJEMPLO .....	76
Tabla 13 IDENTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO SEGÚN LA HERRAMIENTA DISEÑADA .....	80
Tabla 14 CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO DE LAS BODEGAS EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.....	81
Tabla 15 BALANCE GENERAL COMPARATIVO 2011 - 2012 .....	90
Tabla 16 ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO 2011 - 2012.....	92
Tabla 17 IMPACTO FINANCIERO DE LA ESTRATEGIA DE NIVEL DE SERVICIO EN EL AÑO 2012 .....	94
Tabla 18 ESCENARIO PESIMISTA .....	96
Tabla 19 ESCENARIO OPTIMISTA.....	98
Tabla 20 ESCENARIO PROBABLE.....	100
Tabla 19 DATOS DE INFLACIÓN ANUAL EN COLOMBIA 2009 - 2013 .....	104
Tabla 20 ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE NETO (VPN) DE LA PROPUESTA REALIZADA PARA LA EMPRESA .....	105

## 1. INTRODUCCIÓN



En el presente trabajo de grado se identifica a la papa como un producto vital no solo para el consumo de la población, sino también para la economía del departamento de Cundinamarca y para el sustento de muchas familias. Es por esto que se presenta a la empresa productora y comercializadora de papa Sánchez y Calderón LTDA como fuente de estudio y análisis.

La compañía busca abastecer el mercado nacional e internacional con papa de primera calidad, con los más altos estándares en cada uno de los procesos y brindando valor agregado en sus servicios. Todo esto dado que trabaja con un grupo humano altamente calificado y capacitado en la manipulación y estricto manejo del producto clasificado y seleccionado, ya que vela por el cumplimiento y por las especificaciones solicitadas por el cliente.

En este trabajo se tiene como foco el estudio de la compañía desde el ámbito logístico ya que el producto no sufre ninguna transformación en la empresa, sino que atraviesa por procesos meramente de aprovisionamiento, lavado, clasificación y distribución los cuales serán analizados para encontrar las posibles oportunidades de mejora. Sin embargo, mediante un primer diagnóstico realizado se decide enfocar el estudio en la gestión y administración de los inventarios.

Es por eso que en este documento se muestra toda una estrategia de mejoramiento desde el análisis de un modelo de inventarios, abordándolos desde el punto de productividad del personal, de minimización de costos asociados y de la gestión oportuna, traduciendo estos factores en estrategias para el aprendizaje del personal, para fortalecer los procesos internos y que todo esto se vea reflejado en el cliente para que de este modo se pueda ver una viabilidad financiera y así lograr mejorar los niveles de ventas y a su vez de ingresos para la compañía.

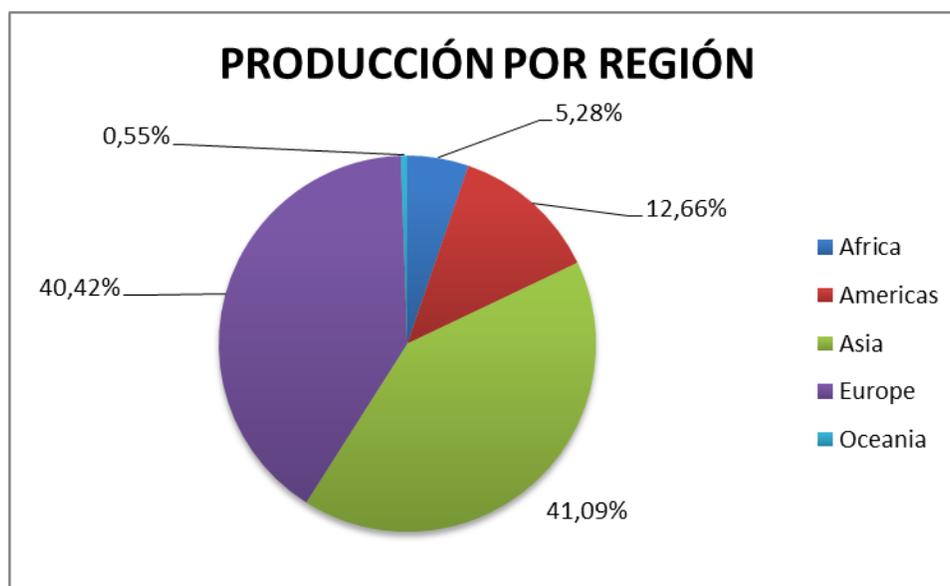
De éste modo se quiere no solo contribuir como ingenieros desarrollando una labor de mejora para la compañía sino también promover el desarrollo de uno de los principales productos agrícolas procurando así que el número estimado de 100.000 familias que dependen de la producción y comercialización de la papa en el departamento de Cundinamarca sea cada vez mayor, y represente cada día una mejor estabilidad financiera para estas personas.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. ANTECEDENTES

La papa es un producto agrícola de alta producción a nivel mundial principalmente en Asia y Europa, siendo más específicos, en países como China en donde en promedio del 2000 al 2010 se cosecharon 68.2 millones de toneladas ubicando a ese país como el productor número uno del mundo por encima de países como Rusia, India y Estados Unidos quienes llegaron a producir entre 20 y 30 millones de toneladas cada uno<sup>1</sup>. En consecuencia, Asia junto con Europa son los dos continentes con mayor participación en la producción de papa teniendo cada uno cerca del 40% de la producción mundial mientras que las Américas participan solo con el 12%.

Ilustración 1 PRODUCCIÓN POR REGIÓN

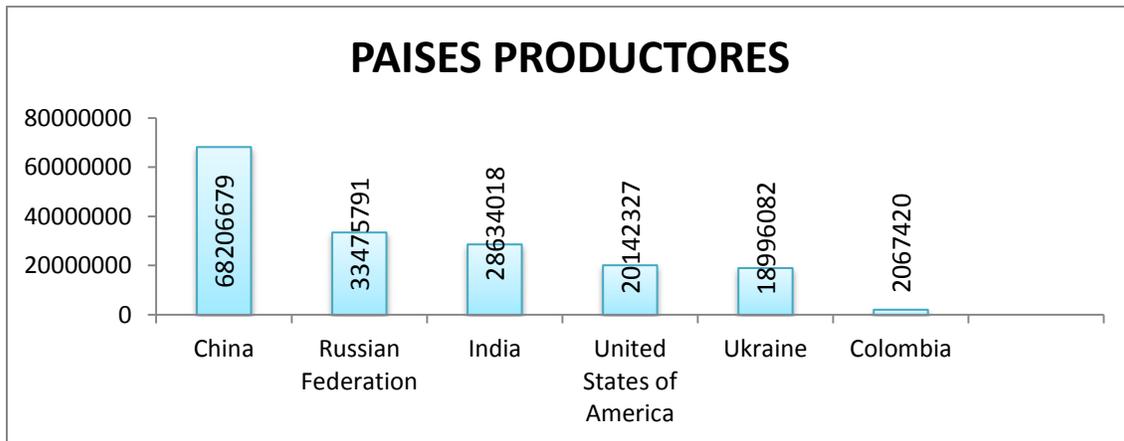


FUENTE: FAO STAT<sup>2</sup> PRODUCCIÓN DE PAPA POR CONTINENTE (REALIZADO POR LOS AUTORES)

<sup>1</sup> FAO, Estadísticas de Food and Agriculture Organization [en línea] [Consultado en Agosto de 2012] <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#VISUALIZE>>

<sup>2</sup> Ibíd.

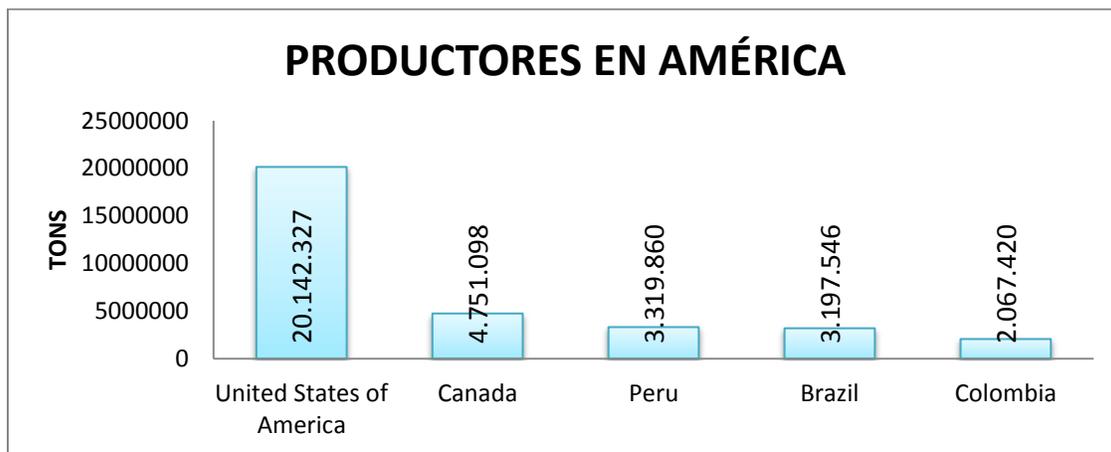
**Ilustración 2 PRODUCCIÓN DE PAPA EN COLOMBIA Y TOP 5 DE LOS PAÍSES PRODUCTORES DE PAPA EN EL MUNDO**



**FUENTE: FAO STAT<sup>3</sup> – 5 PAÍSES DE MAYOR PRODUCCIÓN DE PAPA (REALIZADO POR LOS AUTORES)**

Mientras tanto, Colombia produce en promedio 2 millones de toneladas de papa siendo uno de los productores más grandes de América después de Estados Unidos, Canadá, Brasil y Perú.

**Ilustración 3 TOP 5 DE LOS PAÍSES PRODUCTORES DE PAPA EN AMÉRICA**

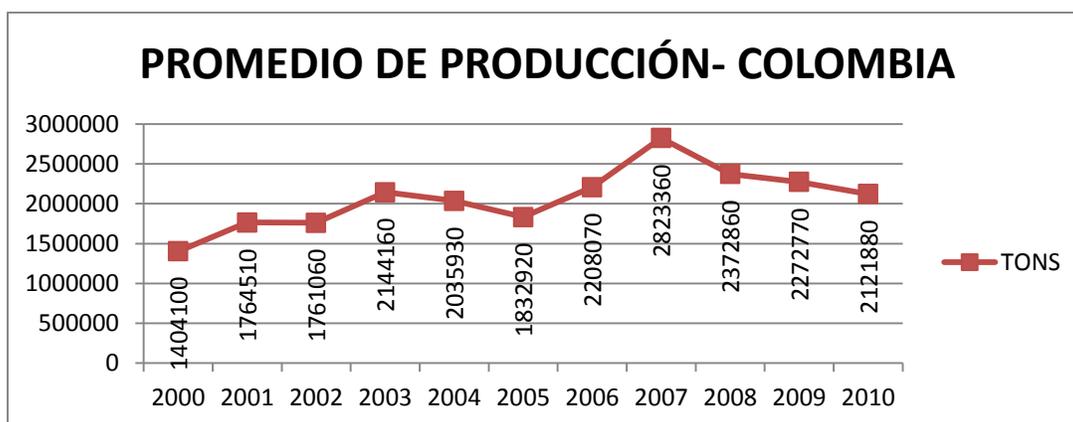


**FUENTE: FAO STAT – 5 PAÍSES DE MAYOR PRODUCCIÓN DE PAPA EN AMÉRICA (REALIZADO POR LOS AUTORES)**

La evolución de la producción de papa en Colombia desde el año 2000 en adelante ha venido con una tendencia creciente con su punto más alto de producción en 2007 donde se produjeron casi 3 millones de toneladas, ubicando al cultivo de papa como el quinto mayor cultivo primario del país luego de la caña de azúcar, el plátano, el aceite de palma y el arroz. Sin embargo el incremento de los precios en fungicidas y fertilizantes ha hecho que ésta tendencia creciente se vea cada vez más aminorada.

<sup>3</sup> Ibíd.

Ilustración 4 PROMEDIO PRODUCCIÓN EN COLOMBIA



FUENTE: FAO STAT- PRODUCCIÓN PROMEDIO DE PAPA EN COLOMBIA (REALIZADO POR LOS AUTORES)

Por otra parte, el precio de la papa al productor se duplicó en los últimos 10 años, pasando de cerca de los 500 mil pesos por carga de papa a casi 1 millón de pesos. Ésta relación indica el crecimiento de los costos de producción para los cultivadores de papa, incluyendo el costo de semilla, fertilizantes, fungicidas, herbicidas y mano de obra para la realización de la siembra. El aumento del costo desincentiva a los cultivadores y se puede relacionar directamente con el decrecimiento de la cantidad de papa sembrada en todo el país.

Otro factor importante para el 2012 frente a la producción de papa es el TLC ya que ha creado muchas expectativas por parte de los productores y comercializadores del producto. En primer lugar entran a relucir los resultados de Costa Rica que luego de 10 años de firmar el TLC ha presentado problemas por el ingreso al país de papas congeladas y pre-fritas, motivo por el cual el precio de la papa ha caído durante los últimos años y se ha hecho cada vez más difícil el poder comercializar su producto dentro del país. Seguido a esto entra en juego el factor fitosanitario para la exportación de papa el cual debe ser expedido por instituciones como el ICA<sup>4</sup> para poder enviar el producto a Estados Unidos. Éste certificado no solamente es difícil de conseguir por sus altas exigencias sino que también implica un incremento en los costos de la producción de la papa para mantener la calidad del producto, razón por la cual se obstaculizan los beneficios que podría traer la exportación.

En el negocio de la producción y comercialización de la papa se ha buscado encontrar un buen manejo entre oferta y demanda para lograr mantener las cantidades ofrecidas siempre con un precio estable y bajo unos estándares de calidad atractivos para cada cliente. Dentro de éste tema es vital mantener la mayor cantidad de producto adquirido cuando el precio está cerca o por debajo al costo marginal de la comercialización, y así poder venderlo cuando escasee el producto y los precios sean favorables para las compañías comercializadoras.

Uno de los principales inconvenientes que aparecen a la hora de mantener el producto por largos periodos de tiempo es que debido a la descomposición del mismo, se suele perder gran cantidad

<sup>4</sup> ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

de producto. En éste tema se han hecho varias investigaciones acerca del manejo de productos perecederos, con el fin de poder mantener la mayor cantidad de tiempo un producto sin que éste sufra daños importantes. Uno de los métodos que se han usado es el de los sistemas de almacenamiento con atmósferas controladas donde se busca disminuir la respiración del producto, controlando los niveles de dióxido de carbono y oxígeno para evitar que éste inicie su proceso de descomposición. Estos sistemas de almacenamiento utilizan sensores para calibrar las emisiones de los gases y los niveles de humedad y temperatura en los cuales se encuentran los productos.<sup>5</sup> A pesar de que estos sistemas son muy efectivos y están muy desarrollados en países como Inglaterra y Estados Unidos, en países como Colombia no han sido desarrollados debido al alto costo que requiere traer el sistema desde otros países y a la falta de conocimiento del mismo. Sin embargo, como lo se observa en las siguientes líneas, la empresa que se va a estudiar cuenta con sistema de almacenamiento con ambiente controlado que fue importado desde Holanda y que fue desarrollado específicamente para la conservación de la papa.

## **2.2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.2.1. EMPRESA**

Sánchez y Calderón es una empresa con 20 años de experiencia en el mercado dedicada a la comercialización de papa tipo R-12 de alta calidad. Está ubicado en el Kilómetro 14 por la autopista Medellín, en el municipio de Madrid Cundinamarca. Cuenta con clientes tanto nacionales como extranjeros y es uno de los principales comercializadores de papa del país.

#### **2.2.1.1. MISIÓN**

“Ser una compañía productora y comercializadora de papa tipo industrial (R-12 Capiro) con 20 años de experiencia en el mercado”<sup>6</sup>

#### **2.2.1.2. VISIÓN**

“Abastecer el mercado nacional e internacional con papa de primera calidad con los más altos estándares en cada uno de los procesos y brindando valor agregado en sus servicios”.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> BARRERO Oscar. PhD ingeniería, Universidad de Ibagué: Sistema de almacenamiento de atmósfera controlada para productos perecederos [en línea] [consultado en Septiembre de 2012] <[http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca\\_189\\_Sistema%20de%20almacenamiento%20de%20atmosfera%20controlada%20para%20productos%20agr%C3%ADcolas%20perecederos.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_189_Sistema%20de%20almacenamiento%20de%20atmosfera%20controlada%20para%20productos%20agr%C3%ADcolas%20perecederos.pdf)>

<sup>6</sup> Datos empresariales

<sup>7</sup> Ibíd.

## 2.2.2. PROCESO ACTUAL DE LA COMPAÑÍA

### 2.2.2.1. PRODUCTOS

Dentro de la compañía se pueden definir tres tamaños diferentes de papas según la siguiente clasificación:

- Papa pareja: es aquella variedad que en tamaño son muy pequeñas (máximo pesan 100 gramos).
- Papa gruesa: es aquella que pesa entre 100 y 200 gramos.
- Papa cero: es toda papa mayor a 200 gramos que normalmente presenta formas diferentes a la ovalada.

Ilustración 5 SELECCIÓN MANUAL DE LA PAPA R 12 DURANTE EL PROCESO DE LAVADO



FUENTE: PROCESO DE SELECCIÓN DE PAPA R-12 CAPIRO TIPO GRUESA EN SÁNCHEZ Y CALDERÓN LTDA

### 2.2.2.2. CLIENTES

Según el tamaño de la papa se encuentran tres tipos diferentes de clientes. A continuación se explica cada uno de ellos, ordenados por su nivel de importancia para la compañía.

- GRANDES SUPERFICIES:

Son aquellos clientes que requieren papa gruesa entre 100 y 200 gramos, preferiblemente con homogeneidad en la forma de las papas y que además se les debe entregar el producto lavado y en empaques específicos. Dentro de estos clientes se tienen:

- ALMACENES ÉXITO
- SUPERTIENDAS OLÍMPICA

- CLIENTE INDUSTRIAL:

Es aquel cliente que elabora rodajas de papa listas para fritar. Estos clientes requieren papa que pese como mínimo 150 gramos, es decir gruesa de gran tamaño o papa tipo cero. Los clientes de ésta clasificación son:

- Mc CAIN - CONGELAGRO
- FRITOLAY - COLOMBIA Y VENEZUELA
- SUPER RICAS
- PRODUCTOS MARGARITA
- PRODUCTOS LA NIÑA

- CLIENTE ASADEROS Y PLAZAS:

El cliente de la plaza de mercado recibe cualquier tamaño de papa ya que la vende tanto para supermercados como para personas naturales. De otro modo, los asaderos son clientes que requieren papa gruesa entre 100 y 120 gramos de peso aproximadamente.. Dentro de ésta clasificación se tiene:

- PLAZA DE MERCADO DE MEDELLÍN
- PARTICULARES.
- KOKORIKO
- PPC
- FRISBY

- VENTAS DE PRODUCTOS AGRICOLAS

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos de los estados financieros durante los últimos 4 años acerca de las ventas que ha tenido la compañía de papa a todos los clientes, tanto nacionales como extranjeros.

**Tabla 1 VENTAS ANUALES DE LA COMPAÑÍA EN COP**

<b>Ventas 2009</b>	<b>Ventas 2010</b>	<b>Ventas 2011</b>	<b>Ventas 2012</b>
\$ 30.392.165.043	\$ 26.198.385.739	\$ 19.541.527.453	\$ 14.854.405.187

FUENTE: LIBRO MAYOR Y BALANCES 2009 - 2012 EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN LTDA.

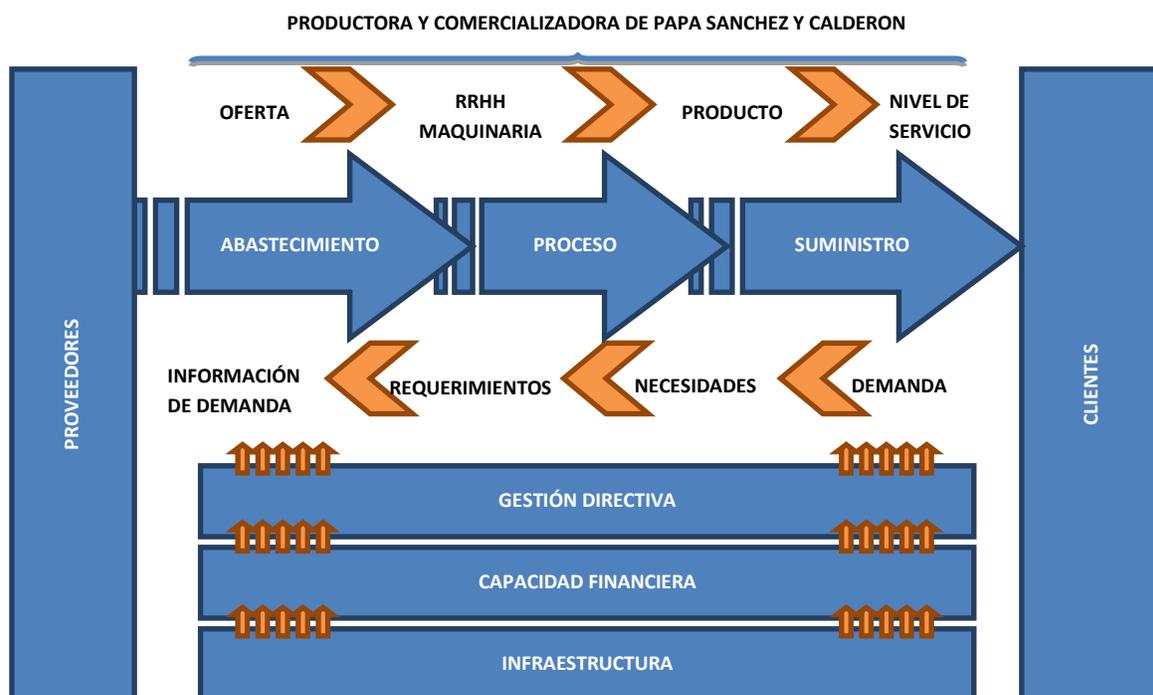
### **2.2.2.3. PROVEEDORES**

Actualmente la empresa se abastece de papa producida por proveedores independientes localizados en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Éstos cultivadores tienen como característica común que envían solamente la mejor calidad de papa a la empresa y la papa de menor calidad la envían directamente a la plaza de mercado, además los acuerdos de precio se hacen a partir del comportamiento del mercado y se realizan de mutuo acuerdo entre las partes luego de haber descargado la totalidad de los camiones. Dentro de dichos proveedores también se encuentra el señor Jairo Calderón, quien es actualmente el Gerente General de la empresa y quien aporta entre un 10 y un 12 por ciento del producto durante el año.

#### 2.2.2.4. PROCESO GENERAL LOGÍSTICO DE LA COMPAÑÍA

En esencia, el proceso que se realiza en la compañía se basa en la selección, lavado y la clasificación de la papa según el requerimiento de los clientes. La forma en cómo se afecta al producto es cuando se lava y empaqa de diferentes maneras según las exigencias de los clientes. El proceso general parte del área de compras donde se contactan a los proveedores y se hacen acuerdos de compra según la cantidad de papa con la que ellos cuentan.

Ilustración 6 PROCESO LOGÍSTICO GENERAL DE LA COMPAÑÍA SÁNCHEZ Y CALDERÓN



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

El proceso de descargue actualmente se hace dentro de las instalaciones de la compañía donde se cuenta con 6 puertos de descargue, una vez que el camión entra se selecciona un bulto aleatoriamente, se verifica la calidad teniendo en cuenta aspectos de madurez y tamaño. Si cumple los requerimientos, el jefe de producción realiza un recibo el cual es llevado a las oficinas en donde se procede a realizar la orden de compra y el camión se ubica para ser descargado. Si por el contrario no los cumple no se recibe el producto y se devuelve el camión.

Una vez ubicado el vehículo para ser descargado se evalúa si en ese momento se requiere papa para ser despachada o no. En caso de no requerir para en el momento, se descargan los bultos en las bodegas para ser almacenados hasta que sea necesario. De otra manera, si se necesita en el momento, se vacían los bultos directamente sobre la máquina lavadora en donde se descargan los bultos de papa sucia sobre la banda transportadora la cual se encarga de eliminar residuos grandes que puedan venir dentro de los bultos, posteriormente pasa a la banda de lavado que

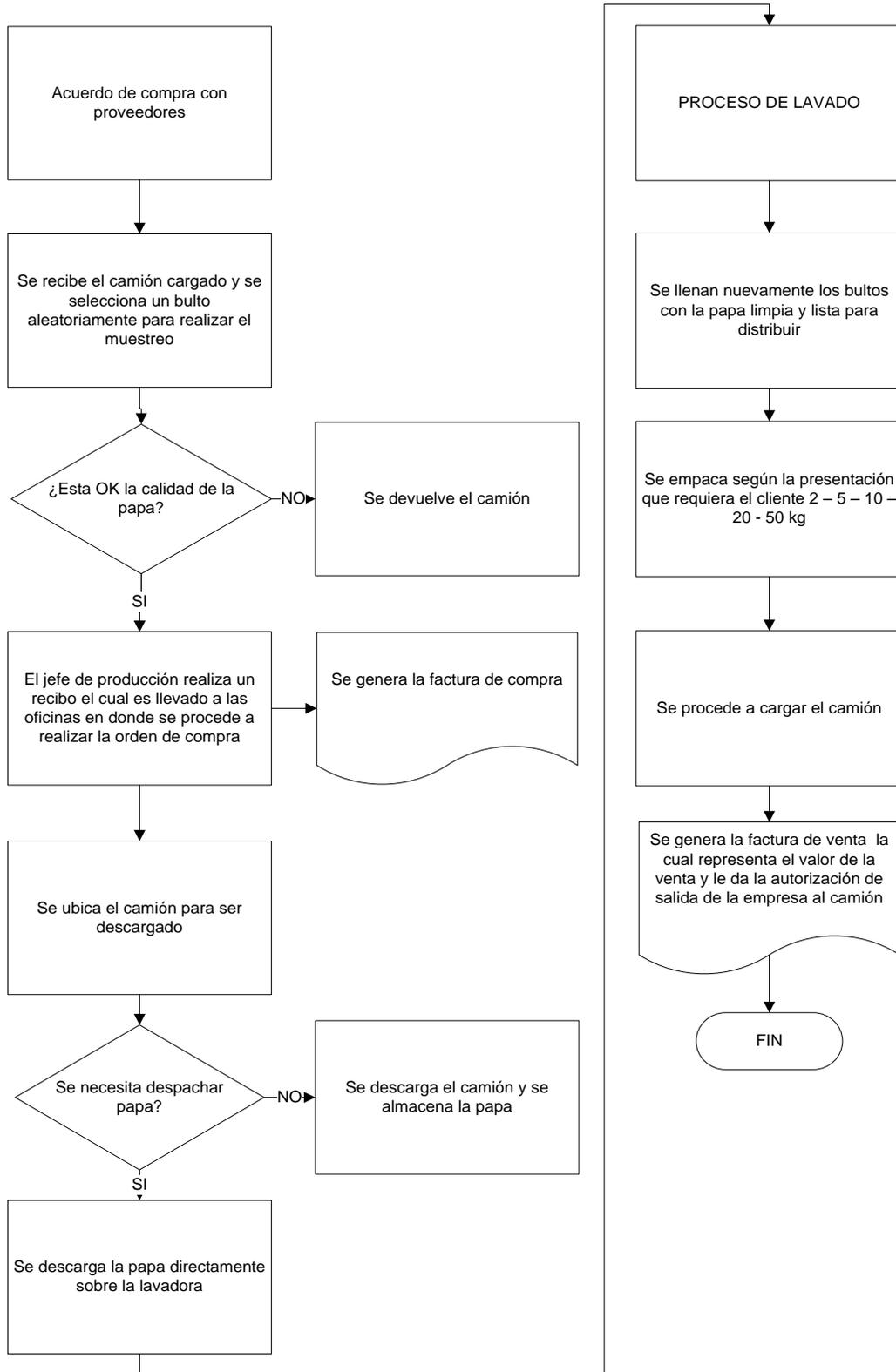
está compuesta por 42 rodillos en donde se aplica agua a presión para seguir en el proceso al escurridor, el cual consta de 16 rodillos y en donde se escurre el exceso de agua con la ayuda de unos cepillos con los que cuenta la máquina. Una vez terminado éste paso, la papa pasa a la secadora que cuenta con 3 ventiladores (2axiales y 1 ventilador de turbina),y finalmente pasa a la banda de selección de donde se remueven manualmente aquellas que no cumplen con las características de tamaño. Luego se pasa a la banda de selección final donde se realiza una inspección final y se empaca según los requerimientos de los clientes. Las demás son nuevamente empacadas en bultos y se cargan directamente en el camión que va a ser despachado. Una vez cargado el camión se realiza en las oficinas una factura de venta la cual representa el valor total de la carga a despachar y con la que se le da autorización al camión de salir de las instalaciones de la empresa.

**Ilustración 7 VISTA SUPERIOR DE LA EMPRESA**



**FUENTE: SUMINISTRADO POR LA EMPRESA**

**Ilustración 8 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LOS PROCESOS DE LA COMPAÑÍA SYC**

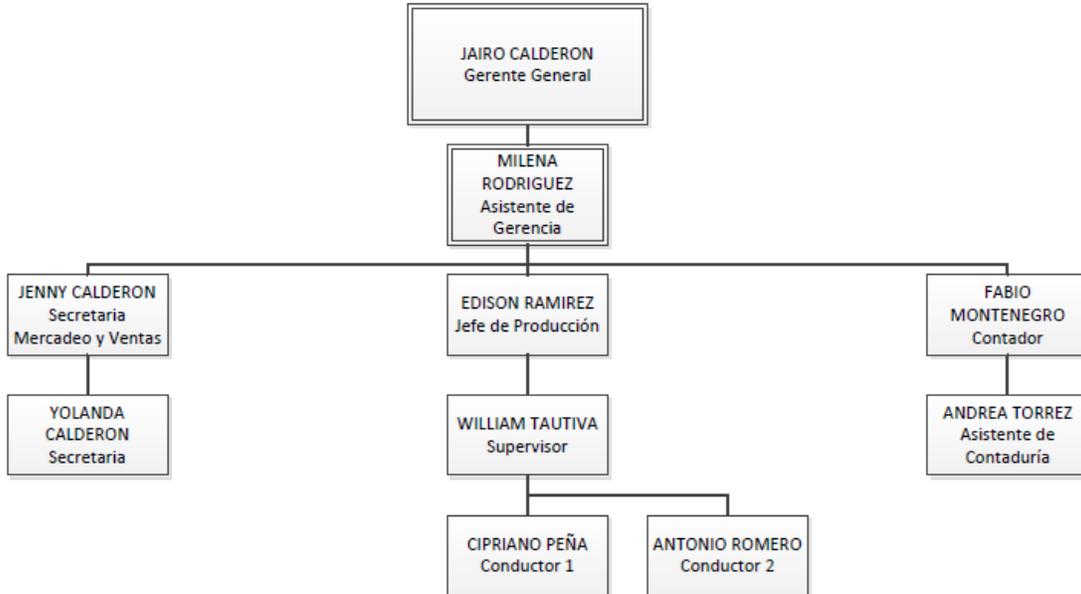


FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

### 2.2.3. ORGANIGRAMA EMPRESARIAL

A continuación se muestra un organigrama relacionando a las personas vinculadas directamente con la compañía por medio de un contrato laboral.

Ilustración 9 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN



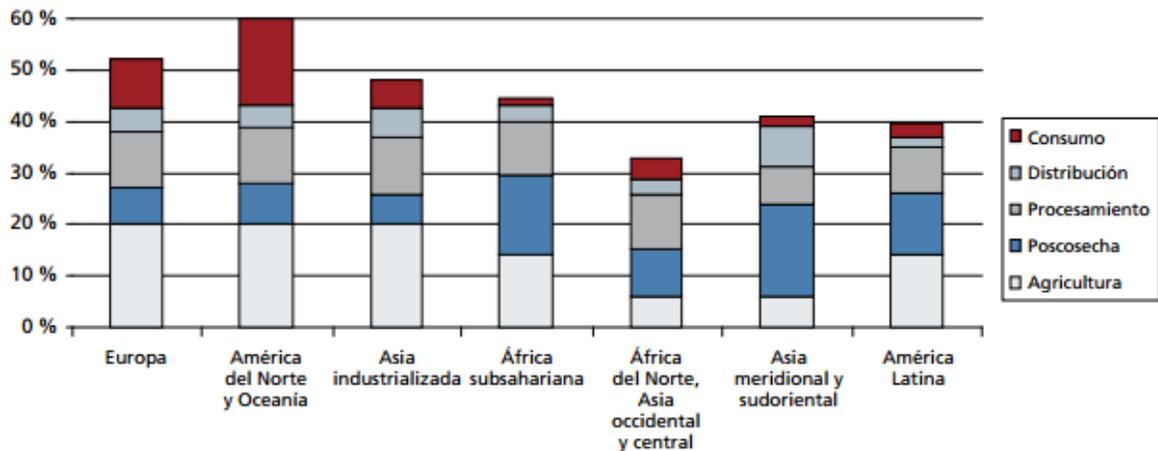
FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

### 2.2.4. PROBLEMÁTICAS Y PARÁMETROS INICIALES

Dentro de la compañía se presentan algunas problemáticas importantes en la cadena de abastecimiento, que representan grandes oportunidades de mejora y cuya información inicial se ha suministrado por el gerente general de la compañía. A continuación se hace un primer acercamiento del estado actual.

Partiendo de los proveedores, se tiene que por cada bulto de papa que es comprado se tiene aproximadamente un 10% de producto dañado, también llamado desperdicio, que debe ser escogido y eliminado para mantener los estándares de calidad exigidos en la compañía.

**Ilustración 10 DESPERDICIO DE TUBERCULOS Y HORTALIZAS POR REGIONES EN EL MUNDO**

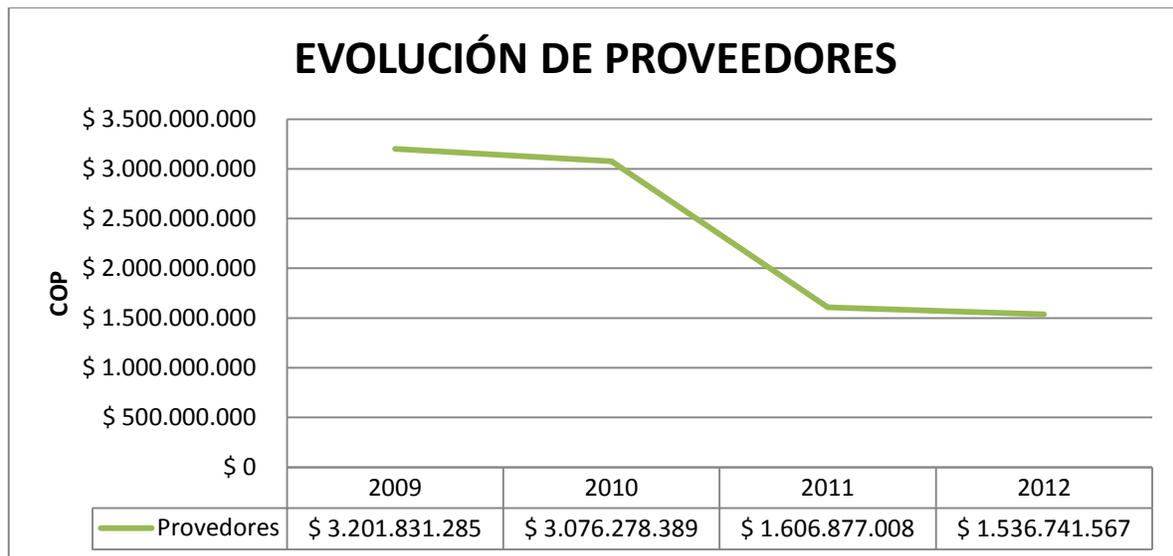


FUENTE: ESTADÍSTICAS DE ALIMENTOS AGRÍCOLAS (FAO)

Haciendo un acercamiento de la cantidad monetaria que puede implicar un 10% de producto de desperdicio en la compañía, podría decirse que en promedio durante los últimos 4 años se tendría un total de 19 millones de pesos mensuales perdidos de las cuentas por pagar a proveedores.

Dentro de la cuenta de proveedores también se observa una disminución del 50% en las compras de papa del 2010 al 2011 dado que la demanda disminuyó considerablemente por causas como la entrada en vigencia del TLC con Estados Unidos provocando altos niveles de inventario y a su vez baja rotación de producto.

**Ilustración 11 COMPORTAMIENTO DE LAS CUENTAS POR PAGAR A PROVEEDORES NACIONALES DEL 2009 AL 2012**



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

La papa como producto agrícola, es perecedero por naturaleza y uno de los inconvenientes que suele generar impacto en las utilidades de una compañía se da debido al mal manejo de los

inventarios y a pérdidas por deterioro del producto que este genera. En primer lugar, el producto se descompone por hacer parte de los productos alimenticios obtenidos directamente de la tierra. Esto trae consigo que la exposición y contacto directo con el ambiente afecte sus características físico-químicas por factores como la humedad y la temperatura, las cuales activan una degradación enzimática que trae consigo la pérdida de agua y emisión de gases, entre ellos el etileno. La otra razón fundamental por la cual se pierde el producto es debido a que es atacado por agentes externos como las plagas de insectos que pululan alrededor de los productos alimenticios. Se estima que aproximadamente se pierde el 15% del producto almacenado por éstas dos causales lo cual representa cerca de 250 millones de pesos sobre la materia prima comprada anualmente.<sup>8</sup>

En la empresa actualmente se cuenta con bodegas de almacenaje preparadas bajo un sistema de almacenamiento de atmósfera controlada importada de Holanda, en las cuales se verifican y mantienen las emisiones de oxígeno y dióxido de carbono, así como también, los niveles óptimos de temperatura y humedad evitando que el producto se descomponga y logrando mantenerlo en perfecto estado hasta por seis meses.

**Ilustración 12 ENTRADA PRINCIPAL PARA CAMIONES A LA BÁSCULA EN LA COMPAÑÍA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**



**FUENTE: SUMINISTRADO POR LA EMPRESA**

Pasando al siguiente eslabón de la cadena, se tiene que dentro del proceso de selección realizado en las máquinas lavadoras se está obteniendo como desperdicio cerca de un 2% del producto final, el cual se clasifica como papa tipo riche que se refiere a la papa dañada o cortada que no puede hacer parte del producto final. Ésta clasificación se hace con el fin de venderlo como alimento animal, pero su compra solo se da en pequeñas cantidades por parte de los criadores de animales que viven en el sector. Como un primer acercamiento a la magnitud de la pérdida puede decirse que de las cuentas por cobrar a los clientes, es decir, del dinero que aún no ha sido recaudado por

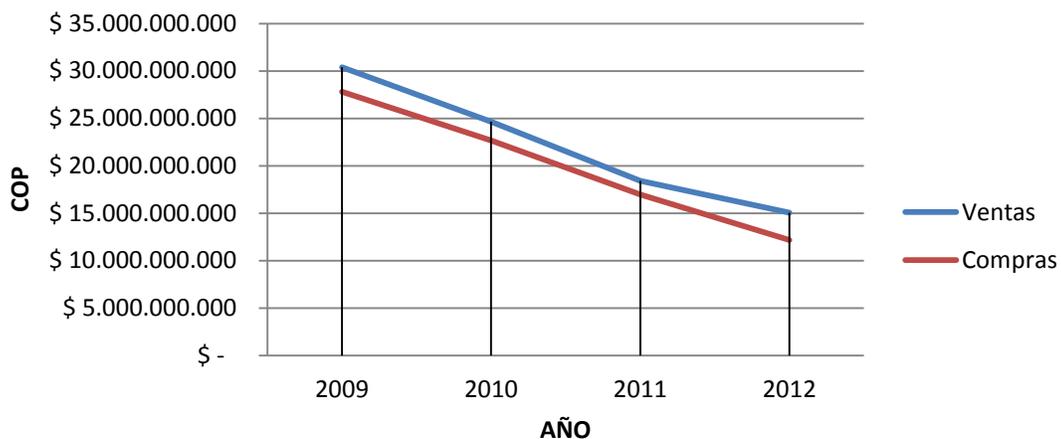
---

<sup>8</sup> Datos empresariales

el área de cartera representa en promedio 10 millones de pesos equivalente al 2 % mencionado como desperdicio y que podría haber sido vendido mensualmente...

La evolución de las ventas y de las compras que presenta la empresa tiene una tendencia decreciente a lo largo del tiempo, sin embargo la diferencia entre las dos se ha mantenido en un nivel cercano a los 2.500 millones de pesos. Un acercamiento al comportamiento de las utilidades de la compañía aparece en la siguiente gráfica de compra y venta de producto en los últimos 4 años.

**Ilustración 13 COMPORTAMIENTO DE LAS VENTAS TOTALES Y COMPRAS TOTALES DE LA COMPAÑÍA EN LOS ÚLTIMOS 4 AÑOS**



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

La anterior gráfica refleja también que aunque las ventas no han crecido, tampoco lo han hecho los costos de los mismos, es decir el valor que representa las compras totales a los proveedores de papa.

Adicionalmente, debido a la no planeación de la producción y de la demanda se tiene que en algunas ocasiones debe contratarse personal extra para poder cumplir a las cantidades demandadas de los clientes. Éste sobrecosto puede entenderse como un problema cuando la falta de capacidad para responder se da por la pérdida de productividad marginal de los operarios y debe contabilizarse su impacto para poder cuantificar y comparar su valor con las utilidades de la compañía y con el costo de mano de obra.

Finalmente en el proceso de distribución, cuando la demanda aumenta y se deben entregar grandes cantidades de producto a los clientes se presenta una falta de capacidad para transportar el producto incumpliendo la promesa de servicio, por lo tanto se deben contratar camiones adicionales para entregar los pedidos. Ésta carga adicional le cuesta a la compañía cerca de 38 millones de pesos anuales por términos de fletes.

**Ilustración 14 FOTOGRAFÍA DE UNO DE LOS CAMIONES DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA**



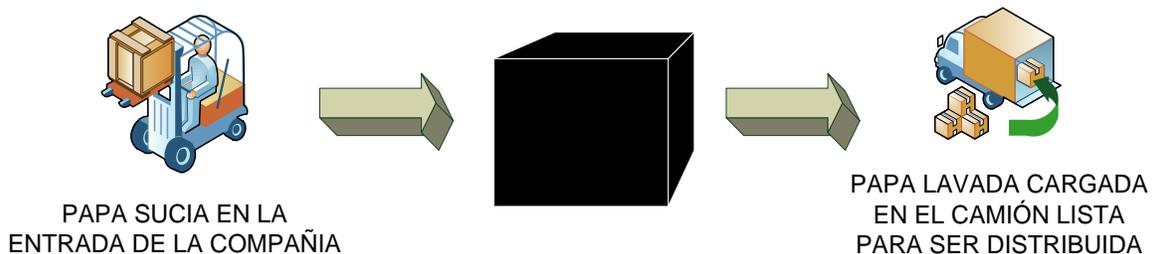
**FUENTE: FOTOGRAFÍA REALIZADA POR LOS AUTORES**

### **3. DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo rediseñar la cadena de abastecimiento de papa R-12 Capiro para balancear la oferta y la demanda de los principales clientes, buscando aumentar el nivel de servicio y reducir los costos asociados de la empresa Sánchez y Calderón?

Para sustentar la formulación del problema se hace un énfasis en que el objetivo de la compañía enfocado a su misión es entregar papa de alta calidad, lavada y clasificada según los requerimientos de los clientes implicando que ese debe ser el resultado final del planteamiento anteriormente mencionado. Uno de los métodos para evaluar la formulación es el método de la caja negra que permite aislar todos los sesgos del funcionamiento actual de una compañía y encontrar un nuevo paradigma que transforme las entradas del proceso en salidas.

**Ilustración 15 MÉTODO DE LA CAJA NEGRA**



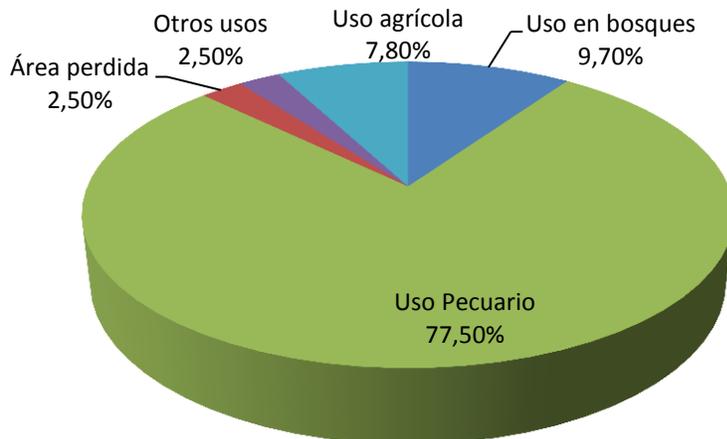
**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

En éste caso las entradas de la compañía se dan por papa sucia que entra a la compañía, luego atraviesa un proceso (caja negra) y finalmente se obtiene papa lavada, cargada en el camión y lista para ser distribuida. El proceso desconocido que se encuentra en la caja negra soporta la idea de que la manera de convertir las entradas en las salidas no necesariamente debe hacerse como hoy en día se realiza en la empresa, y de aquí que se pueda proponer un rediseño de la cadena de abastecimiento el cuál reduzca los costos logísticos asociados a la compañía y que aumente la satisfacción del cliente. Por medio de ésta formulación y soportando que se puede hacer un rediseño de la cadena de abastecimiento, se hará un completo análisis que permita proponer una alternativa para mejorar la eficiencia logística de la compañía.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Para Colombia, dada su ubicación geográfica, su clima y el hecho de ser un país latinoamericano sobresaliente por la producción de materias primas y la gran cantidad de mano de obra disponible para tal labor, se considera que la producción agrícola es uno de los sectores de mayor aporte al desarrollo económico y al progreso de las personas. Tal como muestra la siguiente gráfica, el uso agrícola ocupa el segundo lugar de la distribución de la superficie del país y junto al uso pecuario conforman cerca del 85% de uso total productivo en Colombia.

**Ilustración 16 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL SEGÚN EL USO DEL SUELO - COLOMBIA 2011**

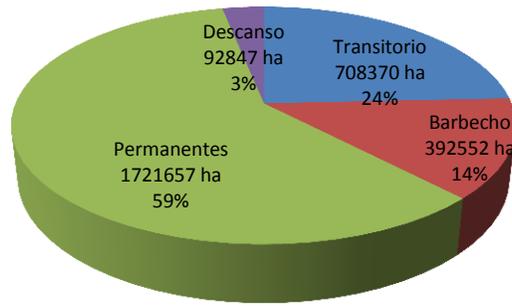


**FUENTE: DANE – ENA 2011 (ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA)**

Según la información recolectada por el DANE<sup>9</sup> de 37'603.381 hectáreas muestreadas cerca de 2'915.425 hectáreas están destinadas al uso agrícola en cultivos transitorios, barbecho, permanentes y de descanso distribuidos de la siguiente manera.

<sup>9</sup> DANE. I Censo Nacional de cultivo de papa Enero 2002 [en línea]. [Consultado en Agosto de 2012]<[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/papa\\_Separata\\_No2.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/papa_Separata_No2.pdf)>

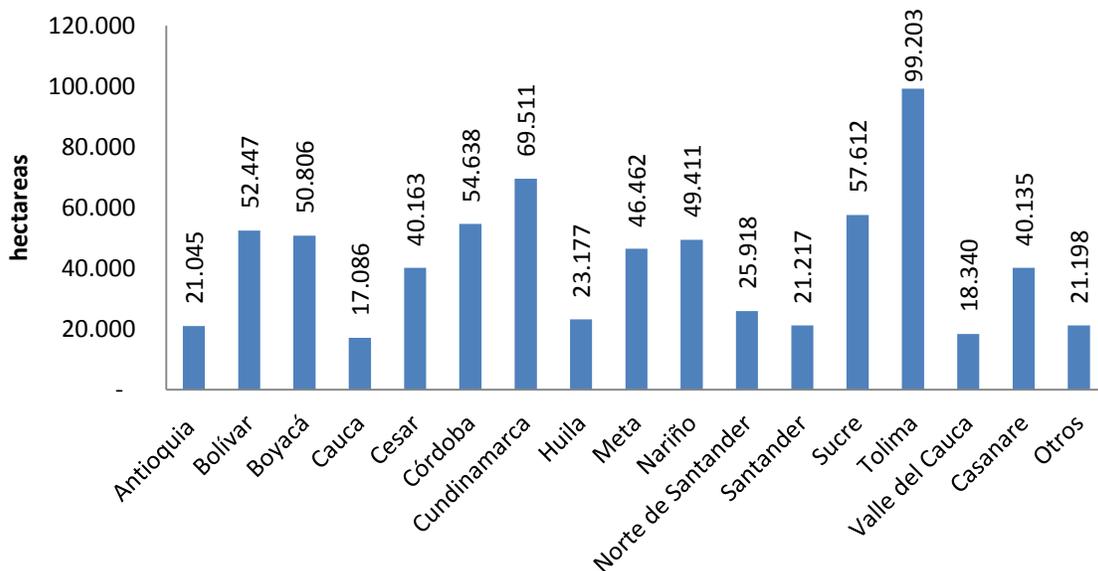
**Ilustración 17 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA SEGÚN EL USO DE SUS CULTIVOS – COLOMBIA 2011**



**FUENTE: DANE – ENA 2011 (ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA)**

El barbecho se denomina al terreno que se deja sin cultivar por un tiempo para dejar que la tierra recupere sus propiedades físico químicas, mientras que los cultivos permanentes se componen de plantaciones de bosques o flores los cuales perduran por más de 5 años plantados. Por otro lado, los cultivos transitorios son aquellos compuestos por los tubérculos, raíces y demás productos agrícolas que se producen en el país y ocupan el segundo lugar dentro del suelo destinado a actividades netamente agrícolas con un 24% sobre el total del suelo, del cual la papa representa 131.183 hectáreas después del maíz que alcanza 193.009 hectáreas.

**Ilustración 18 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE EN CULTIVOS TRANSITORIOS, SEGÚN DEPARTAMENTO - 2011**

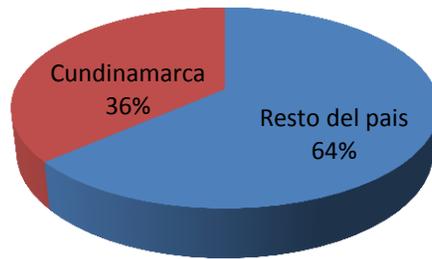


**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

En Tolima, Cundinamarca, Sucre, Córdoba, Bolívar y Boyacá es en donde se encuentra focalizada la mayor concentración de esta clase de cultivos, dentro de los cuales la papa producida solamente en el departamento de Cundinamarca representa el 36% de la producción total del país. Es por esto que la producción de este tubérculo específicamente en esta área es tan relevante para la

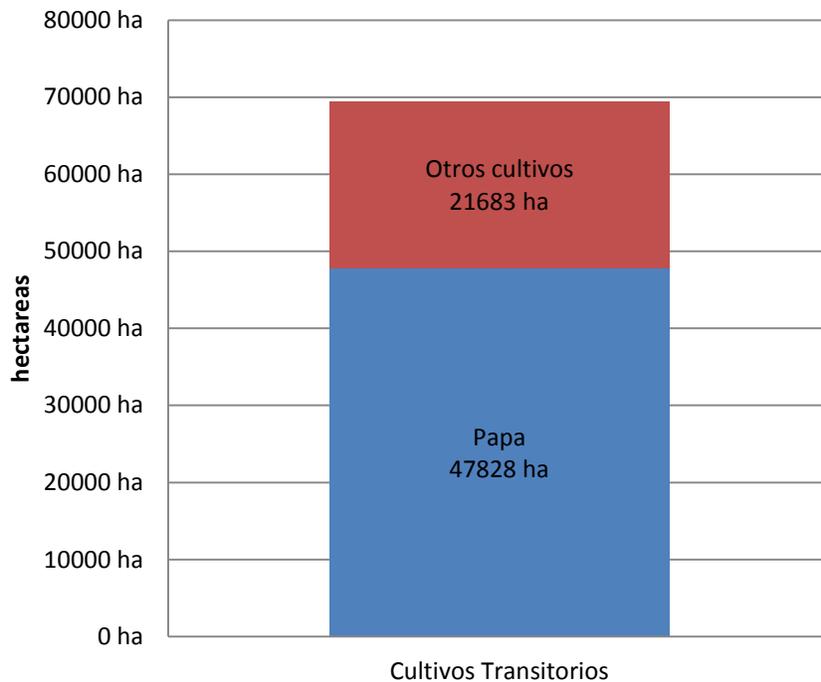
realidad que afronta hoy el país, además es el principal sistema de producción del piso térmico frío que es el que predomina sobre la región Andina y que se caracteriza por estar ubicado entre los 2000 y 3200 metros de altitud.

**Ilustración 19 PRODUCCIÓN DE PAPA EN EL TERRITORIO NACIONAL VS LA PRODUCCIÓN EN CUNDINAMARCA- 2011**



**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES, INFORMACIÓN RECOLECTADA DEL DANE (2011)**

**Ilustración 20 REPRESENTATIVIDAD DE LA PAPA EN LOS CULTIVOS TRANSITORIOS EN CUNDINAMARCA - 2011**



**FUENTE: DANE ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA. REALIZADO POR LOS AUTORES<sup>10</sup>**

Según el DANE en el 2011 fueron sembradas 47.828 hectáreas de papa en el departamento de Cundinamarca de 69.511 que representan el total de cultivos transitorios en el departamento. Lo anterior nos indica que la papa representa cerca del 70% de los cultivos transitorios, ubicándose como el principal generador de ingreso del sector y del cual de su producción y comercialización

<sup>10</sup> ESTIMACIONES 2011 ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA  
[http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=240&Itemid=73](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=240&Itemid=73)

dependen más de 100.000 familias, por éste motivo la investigación influye directamente en los proveedores quienes buscan cada vez más obtener una alta calidad en su producto y una mejor estabilidad en los precios. Ya conociendo el tamaño que tiene la producción de papa dentro de la producción agrícola se verá a continuación el impacto monetario que representa la papa en Colombia y los beneficios de contribuir en el negocio de su producción y comercio.

En el sector de la agricultura se estima que se mueven cerca de 28,5 billones de pesos<sup>11</sup> anualmente, frente al cuál la papa realiza un aporte de 1,6 billones de pesos por año<sup>12</sup>. La empresa Sánchez y Calderón es una compañía donde se obtuvieron ingresos en el 2012 de cerca de 14 mil millones de pesos<sup>13</sup>. Lo anterior, nos demuestra financieramente la importancia que puede tener el proyecto en términos nominales para la compañía.

**Ilustración 21 PRECIO DE LA PAPA AL PRODUCTOR EN COLOMBIA POR CARGA DE PAPA COSECHADA 2000 - 2010**



FUENTE: FAO- STAT (REALIZADO POR LOS AUTORES)

Los niveles de precio en la agricultura son tan variables que hoy en día los agricultores se muestran desincentivados a cultivar por miedo a que su negocio les vaya a generar pérdidas y que no puedan cubrir aquellos créditos que han solicitado como parte del capital para su producción. Estos créditos son tan frecuentes y aceptados en la población de productores que tan solo en diciembre del año pasado llegaron a la cifra de 65.400 millones de pesos en todo el país, aumentando en 13 puntos porcentuales respecto al año inmediatamente anterior<sup>14</sup>.

La inestabilidad de los precios principalmente se debe a problemáticas con la oferta y la demanda del producto, que si bien se relaciona directamente con los cambios climáticos, según un estudio

<sup>11</sup> DANE, Cuentas Nacionales – Anexos Estadísticos de Oferta I Trimestre 2012 [en línea] [consultado en Septiembre de 2012] <[http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=128&Itemid=85](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=128&Itemid=85)>

<sup>12</sup> DANE, Resultados Encuesta Nacional Agrícola 2011 [en línea] [consultado en Septiembre de 2012] <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/presentacion\\_ena\\_2011.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/presentacion_ena_2011.pdf)>

<sup>13</sup> Balance General Sánchez y Calderón, fecha corte 13/12/2011

<sup>14</sup> FINAGRO, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario [en línea]. [Consultado Agosto de 2012] <<http://www.finagro.com.co/html/cache/repositorio/Otorgadosporproduccion%20Diciembre%202011.pdf>>

realizado por el MIT ésta inestabilidad también tiene influencia por parte de la manera en como los productores se adaptan a los cambios<sup>15</sup>, razón por la cual, el proyecto tiene un impacto en la manera en cómo se pueden almacenar cantidades de papa cuando hay exceso de oferta y poder venderlas cuando el producto sea escaso. El poder abastecer de una manera más rápida y eficaz la papa, está relacionado directamente con la capacidad de satisfacer a los clientes y con el mejoramiento del nivel de servicio, trayendo consigo una mejor relación entre los clientes y la empresa y una oportunidad de beneficio mutuo.

Siendo la papa uno de los productos de mayor consumo en los colombianos, el peso de éste producto en la canasta familiar necesariamente influye en la definición del índice de precios al consumidor (IPC) el cual muestra el choque en los precios por temas inflacionarios y donde la papa ha llegado a constituir un aporte del 30% a la inflación por sus cambios en los precios.<sup>16</sup>

Dentro de la empresa Sánchez y Calderón se encuentra que aproximadamente el 90% de su producto se refiere a papa Capiro R 12, dado que son las papas adecuadas para ser freídas o precocidas por su gran tamaño y su consistencia a la hora de ser cortadas y el resto de producto se divide entre papa sabanera, criolla y suprema, las cuales solo se lavan y distribuyen en ocasiones particulares. Por ésta razón, el proyecto está enfocado a todo el proceso en el que participa el tipo de papa Capiro R 12.

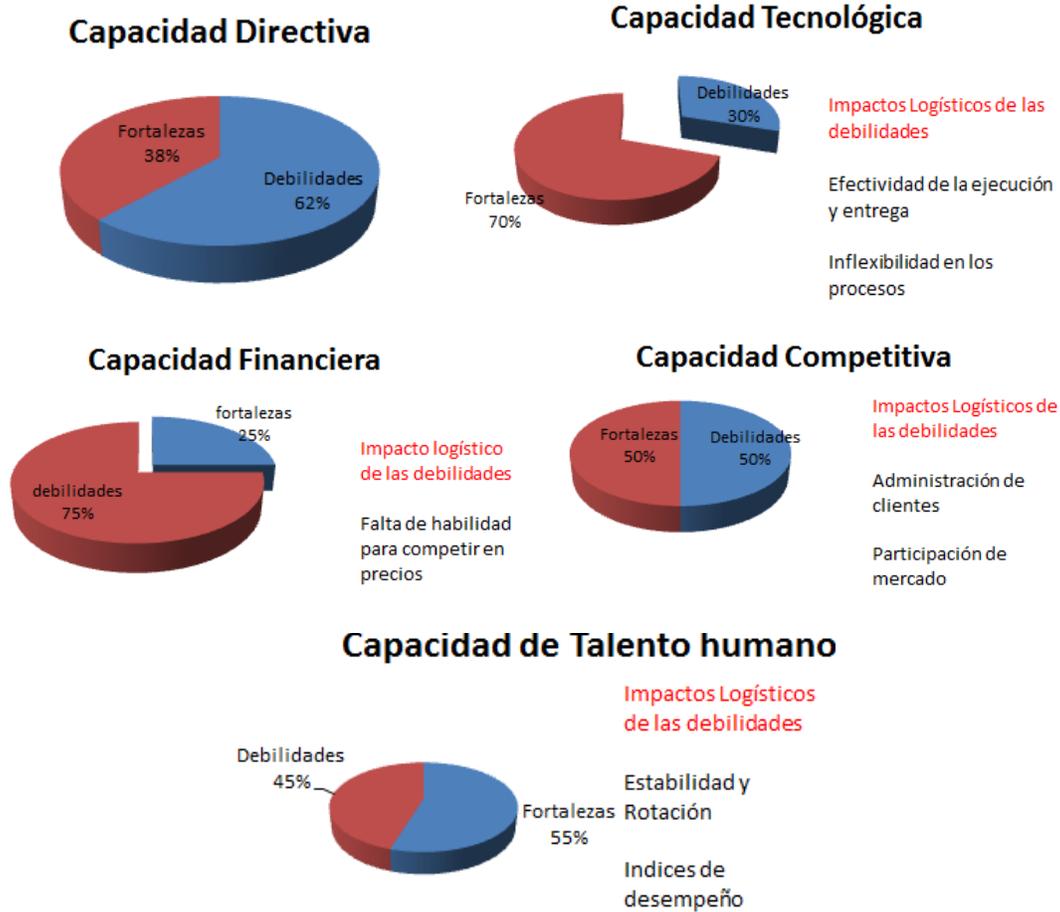
A manera de análisis general se realizó un diagnóstico de capacidad interna para encontrar el perfil en el cual se encuentra la empresa (**Ver Anexo 14.1**). Según los resultados se encontró que de todas las capacidades evaluadas, el 48% se muestran como fortalezas de la compañía mientras que el 52% representan debilidades. De estas mismas se muestra el 50% de las capacidades competitivas como debilidades donde sus impactos se dan por razones como las barreras de entrada para nuevas variedades de producto y la gestión que se tiene con los clientes para mantener acuerdos de demanda constante. También hay debilidades predominantes en la capacidad tecnológica y de talento humano debido a que los procesos suelen ser poco flexibles y a que en todo momento depende de la cantidad de demanda de papa que se tenga, dando lugar a que se tengan momentos de improductividad y otros donde se deba contratar personal extra para poder cumplir la demanda del día.

---

<sup>15</sup> Massachusetts Institute of Technology, MIT News "Our Complex food future and how to respond" 01 de Marzo de 2012 [en línea]. [Consultado en Agosto de 2012] <<http://web.mit.edu/newsoffice/2012/our-complex-food-future.html>>

<sup>16</sup> ARIAS, Felipe, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, (2004), La competitividad de las cadenas Agro-productivas en Colombia, Observatorio Agrocadenas. Pg. 163

Ilustración 22 ANÁLISIS DEL PERFIL DE CAPACIDADES INTERNAS DE LA EMPRESA SYC



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

A nivel personal y académico éste trabajo de grado servirá como un aporte al conocimiento del sector agropecuario el cual es uno de los principales sectores de desarrollo del país y que además, debido a la incursión de nuevas técnica de cultivo y el mejor aprovechamiento del territorio sembrado, se espera que dentro del sector agrícola, la papa tenga un crecimiento productivo de 4 puntos porcentuales por año dentro del grupo principal de tubérculos y raíces, lo que le da aún más importancia a los aportes de conocimiento que se hacen sobre su cultivo y comercialización.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. GENERAL

Estudiar, analizar y generar una propuesta de mejora de la cadena de abastecimiento de la empresa Sánchez y Calderón buscando el equilibrio entre la oferta y la demanda de papa R12 para sus principales clientes.

## **5.2. ESPECIFICOS**

- I. Realizar un diagnóstico del proceso de abastecimiento, operación y distribución actual de la papa R 12 en la empresa para priorizar y enfocar el estudio con base en los posibles impactos que se tendrán con el proyecto.
- II. Realizar un análisis de la situación actual para determinar cómo debe ser el proceso de aprovisionamiento de papa R12 Capiro para satisfacer la demanda de los clientes que componen las grandes superficies.
- III. Generar una propuesta de mejora de la cadena de abastecimiento de papa R12 para aumentar el nivel de servicio y disminuir al costo asociado teniendo en cuenta el equilibrio que debe haber entre la demanda y el suministro de producto a los principales clientes.
- IV. Realizar un estudio financiero del proyecto que permita cuantificar el impacto económico de la propuesta de mejora y sus alternativas para definir su implementación.

## **6. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

El éxito de un buen diagnóstico se debe basar en un buen planteamiento de la recolección de datos, junto con una alta precisión y confiabilidad, para ello realizamos diferentes maneras de levantamiento de información a lo largo de la cadena de abastecimiento basados en técnicas de ingeniería industrial.

De la misma manera que se presentan las problemáticas de la compañía, se ha desarrollado el levantamiento de información con el fin de contrastar la veracidad e indagar más a fondo acerca de las causas raíz de ineficiencia en la empresa. Por lo tanto se explicarán a continuación las diferentes técnicas usadas en el estudio particular de cada eslabón.

### **6.1. METODOLOGÍA**

El levantamiento de la información se distribuyó siguiendo el orden de los procesos dentro de la compañía. Por lo tanto se obtuvieron datos de los inventarios, el lavado y la selección de la papa y la demanda de bultos de papa por parte de los clientes de grandes superficies. Sin embargo, como se explicará a continuación, las mediciones realizadas solo se hicieron para uno de los 3 procesos mencionados.

### 6.1.1. DATOS DEL LAVADO Y SELECCIÓN DE LA PAPA

En éste proceso, se realiza un estudio estadístico usando la técnica de muestreo aleatorio de trabajo con el objetivo de investigar y encontrar el nivel de productividad de los empleados y las razones observables de su improductividad. Para los cálculos necesarios en el muestreo se utiliza un software de ingeniería industrial libre proporcionado por Mc Graw Hill<sup>18</sup> llamado DesignTools 4.1.1, que suministra bajo una interfaz sencilla todos los formatos, variables e información necesaria para el estudio. Se presentará entonces a continuación la obtención de los parámetros necesarios en la metodología por medio de la herramienta Desing Tools.

- Determinación del número de datos (n) y el porcentaje de error.

Para iniciar, se definió por parte de los autores que el nivel de confianza con el cual se realizará el estudio es del 90%. La decisión de tomar éste porcentaje es que dado las limitaciones de recursos para realizar el estudio y basados en la teoría para hacer análisis de inferencia estadística, se escogió 90% como el porcentaje óptimo entre el costo de oportunidad de obtener una aproximación casi total de la precisión de los datos y realizar el estudio en un periodo corto de tiempo. Basados en el nivel de confianza escogido, la probabilidad de que la línea de producción esté detenida es del 10%. Asimismo, se escogió un porcentaje de error de 0,025 o 2,5% obteniendo un nivel de observaciones (n) de 390.

Ilustración 23 CUADRO PRINCIPAL PARAMETROS DE ESTUDIO ALEATORIO DEL TRABAJO

The image shows a software interface with three sections:

- Calculate Number of Samples (n):** Inputs: Probability of Machine being Down (P) = 0.1, Level of Confidence Interval (1 - α) = 0.90, z-Value corresponding to (1 - α) = 1.645, Maximum Limit of Error (E) = 0.025. Output: Sample Size = 390.
- Calculate Maximum Acceptable Limit of Error (E):** Inputs: Probability of Machine being Down (P) = 0.1, Level of Confidence Interval (1 - α) = 0.90, z-Value corresponding to (1 - α) = 1.645, Maximum Sample Size (n) = 390. Output: Limit of Error = .025.
- Generate Random Sampling:** Input: Number of Observations = 390.

FUENTE: IMAGEN FINAL DEL SOFTWARE DESIGN TOOLS

- Selección de días y horas en los que se realiza las toma de datos:

<sup>18</sup> MC GRAW HILL- W. NIEBEL, "Design Tools 4.1.1 Software" Disponible en <[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073376310/student\\_view0/design\\_tools\\_4\\_1\\_1\\_software.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073376310/student_view0/design_tools_4_1_1_software.html)>

Para la selección de los momentos en que se realizan las observaciones, se tuvo en cuenta la jornada de trabajo de la compañía. De lunes a viernes, el horario es de 6:30 AM a 3:30 PM para los empleados que realizan proceso de selección, cargue y descargue, por lo tanto se escogieron estos 5 días de la semana. En la jornada se eligió el intervalo de 7 AM a 3 PM para realizar el levantamiento de información, totalizando 8 horas laborales. Adicionalmente se introdujo un tiempo de descanso referente al tiempo de almuerzo de 12 a 1 PM.

**Ilustración 24 SELECCIÓN DE DÍAS Y HORAS DEL TIEMPO DE ESTUDIO EN EL SOFTWARE**

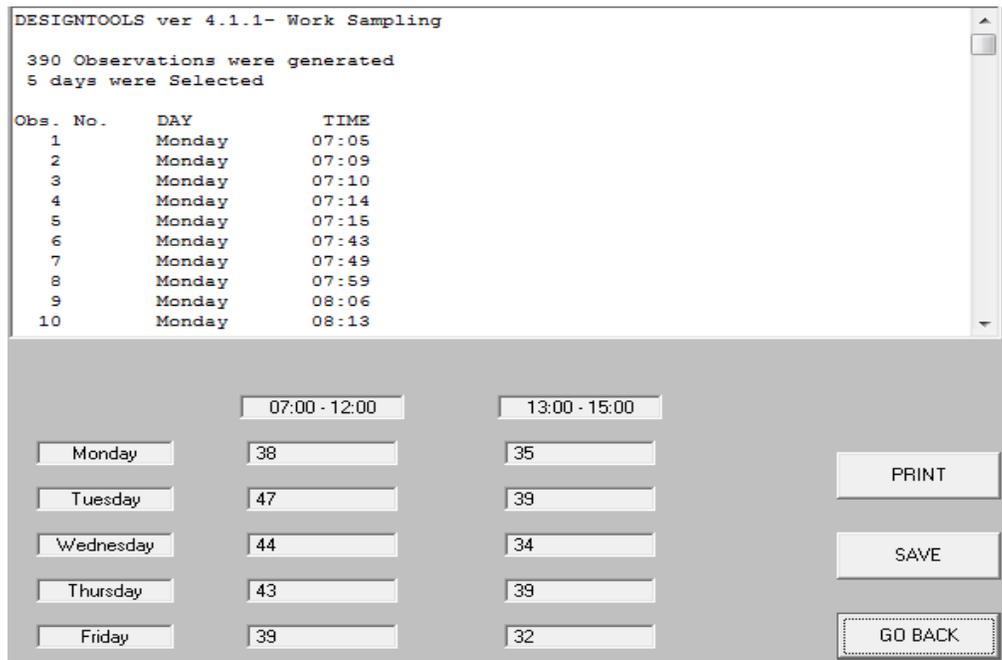
The screenshot shows a software window titled "Select Days" and "Time Information". Under "Select Days", there are seven buttons for the days of the week: Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, Sat, and Sun. Under "Time Information", there are two time selection fields. The first is labeled "Type Study Time Period (ex. 08:00-17:00)" and contains the values "7 :00 - 15 :00". The second is labeled "Break Time Period" and contains the values "12 :00 - 13 :00". At the bottom of the window, there are two buttons: "Go Back" and "Generate Sampling Time".

**FUENTE: IMAGEN DEL SOFTWARE DESIGN TOOLS**

- Resultado de momentos en que se deben realizar las observaciones (día/hora):

Como resultado final del programa se obtiene una lista con el número, el día y la hora en la que debe hacerse la observación. En el ejemplo a continuación se muestra que la observación número 1 se debe hacer el día lunes a las 7:05 AM, estos datos se presentan para todos los 390 datos. También se puede ver el resumen por día y franja horaria de la cantidad de observaciones que deben realizarse.

**Ilustración 25 RESUMEN DE LOS DÍAS Y LAS HORAS EN QUE DEBE REALIZARSE CADA OBSERVACIÓN OBTENIDA DEL SOFTWARE.**



**FUENTE: IMAGEN FINAL DEL SOFTWARE DESIGN TOOLS**

### **6.1.2. MEDICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La medición de los datos para el proceso de selección y cargue se realizó por parte de los autores siguiendo el método de muestreo del trabajo presentado por el libro de Métodos, estándares y diseño del trabajo de W. NIEBEL<sup>19</sup> donde se especifica la forma de realizar las mediciones. En particular, el estudio se hizo dividiendo las líneas de producción en dos para facilitar las mediciones a realizar debido a la ubicación de los trabajadores. La primera línea inicia en el final de la banda transportadora de la máquina de lavado, donde se encuentran dos trabajadores. El primero es quien recoge el producto que sale de la banda y lo pesa, y el segundo se encarga de cerrar el bulto y cargarlo, bien sea hasta el camión o hasta un lugar intermedio de almacenamiento.

<sup>19</sup> W. NIEBEL, “Métodos, estándares y diseño del trabajo”, Editorial Mc Graw Hill, 2009, Duodécima Edición. Pág. 453

**Ilustración 26 FOTOS DE LA PRIMERA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEFINIDA PARA LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**



**FUENTE: REALIZADAS POR LOS AUTORES**

La línea de producción número dos se abastece de la papa ya lavada y ubicada por la línea uno. En ésta línea se ubican 8 trabajadores, entre ellos un coterero quién toma un bulto y lo riega sobre la mesa de selección, 3 personas que seleccionan la papa por tamaño, 2 personas de pesaje quienes rectifican el peso del contenido de las bolsas y 2 empleados de empaque quienes sellan y ubican las bolsas en las canastillas finales.

**Ilustración 27 FOTOGRAFÍAS DE LA SEGUNDA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**



**FUENTE: REALIZADAS POR LOS AUTORES**

Haciendo uso de los parámetros obtenidos de la herramienta Desing Tools anteriormente mencionada, se realizó un formato para recoger la información de las mediciones de productividad. El formato se utilizó para cada uno de los 10 trabajadores que componen las líneas de producción y básicamente es una tabla donde aparece el número de la observación, el día y la hora en que debe efectuarse y si el trabajador está productivo o improductivo. Adicionalmente se tiene una columna para, si es el caso, agregar notas acerca de la causa de la improductividad. (Para ver en detalle el formato ver el anexo número 14.2):

Ilustración 28 FORMATO UTILIZADO PARA RECOGER LOS DATOS DE MUESTREO DEL TRABAJO.

TOMA DE DATOS																	
Iniciales y Función: JD Cotero (Amarra y transporta los bultos del lugar de pesaje al camión y los ubica)														390 Obs - 5 días			
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Monday	07:05	1	0		131	Tuesday	13:28	1	0		261	Thursday	09:35	1	0	
2	Monday	07:09	1	0		132	Tuesday	13:31	1	0		262	Thursday	09:42	1	0	
3	Monday	07:10	1	0		133	Tuesday	13:32	1	0		263	Thursday	09:53	1	0	
4	Monday	07:14	0	1	H	134	Tuesday	13:35	1	0		264	Thursday	09:58	1	0	
5	Monday	07:15	1	0		135	Tuesday	13:37	1	0		265	Thursday	10:11	1	0	
6	Monday	07:43	1	0		136	Tuesday	13:41	1	0		266	Thursday	10:13	1	0	
7	Monday	07:49	1	0		137	Tuesday	13:43	1	0		267	Thursday	10:19	1	0	
8	Monday	07:59	1	0		138	Tuesday	13:47	1	0		268	Thursday	10:22	1	0	
9	Monday	08:06	1	0		139	Tuesday	13:48	1	0		269	Thursday	10:36	1	0	
10	Monday	08:13	1	0		140	Tuesday	13:53	1	0		270	Thursday	10:42	1	0	

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

El paso a seguir será mostrar la obtención de los datos de los siguientes procesos y luego un resumen de los resultados obtenidos en la medición para lavado y selección de papa, según la metodología que se acaba de explicar.

### 6.1.3. DATOS SOBRE LA DEMANDA E INFORMACIÓN DE INVENTARIOS

Como se mencionó anteriormente, en el proceso actual de la compañía no se realiza un control de los datos de papa demandada, comprada o almacenada, debido a que no cuentan con ningún sistema de seguimiento. Tampoco se realiza una organización de los datos diarios ya que se hacen manejos de órdenes por medio de recibos o facturas. Sin embargo, sí se pueden obtener datos de los despachos que se realizan durante el mes ya que son los datos que utiliza el contador para realizar sus estados financieros.

En orden con lo mencionado, no se puede referir la obtención de ésta información a un levantamiento o medición de datos, sino que fueron elaborados para efectos del análisis a partir de los estados financieros básicos y en trabajo conjunto con el jefe de producción y el contador de la compañía. Los resultados de la elaboración de éstos datos se mostrarán más adelante cuando se explique en detalle cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento de la compañía.

## 7. RESUMEN DE RESULTADOS

Luego de realizar la toma de datos del proceso de lavado y selección de la papa, y organizarlos según los resultados obtenidos se puede resumir lo siguiente:

**Ilustración 29 RESULTADOS DE LA PRODUCTIVIDAD DE CADA EMPLEADO POR FASE DE LA PRODUCCIÓN Y CAUSAS DE LA IMPRODUCTIVIDAD**

N°	FUNCIÓN	% PRODUCTIVIDAD	% IMPRODUCTIVIDAD	CAUSA DEL GAP	
				%IMPR - E	%IMPR - H
1	FM-RR SELECCIÓN INICIAL	95%	5%	2,05%	0,77%
2	FM-JD COTERO CAMIÓN	81%	19%	9,74%	2,05%
3	FM-YN COTERO SELECCIÓN	77%	23%	8,46%	1,54%
4	FM-PP SELECCIÓN FINAL	83%	17%	5,13%	2,56%
5	FM-YM SELECCIÓN FINAL	95%	5%	1,28%	1,03%
6	FM-EP SELECCIÓN FINAL	77%	23%	7,18%	2,31%
7	FM-CR PESAJE	82%	18%	3,85%	3,33%
8	FM-AR PESAJE	71%	29%	8,21%	6,15%
9	FM-HR EMPAQUE	89%	11%	5,13%	1,28%
10	FM-LV EMPAQUE	88%	12%	5,64%	1,79%

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Los datos pertenecientes a la anterior tabla se interpretan de la siguiente manera; Las dos primeras letras indican que la información obtenida salió de un formato de medición(FM) y las dos siguientes se refieren a las iniciales del primer nombre y el primer apellido de la persona que realiza la función.

- ✓ En la tabla anterior se observa que el porcentaje de productividad más alto se da por el encargado de la selección inicial (YM) y el de la selección final con el 95%. El cargo más improductivo durante el estudio fue (AR) de pesaje con 71%.

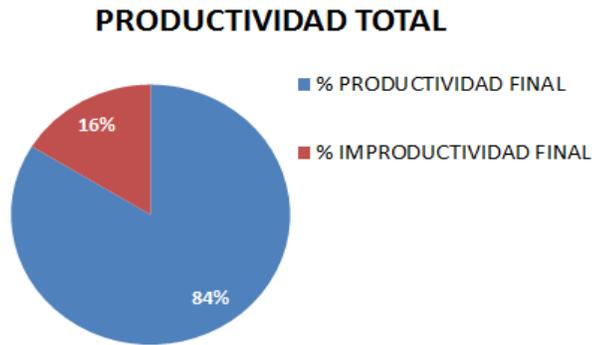
**Ilustración 30 PRODUCTIVIDAD TOTAL MEDIDA PARA EL TOTAL DE LAS PERSONAS QUE CONFORMAN LAS LÍNEAS DEL PROCESO**

% PRODUCTIVIDAD LÍNEA 1	88%
% PRODUCTIVIDAD LÍNEA 2	83%

**% PRODUCTIVIDAD FINAL 84%**

% IMPRODUCTIVIDAD LÍNEA 1	12%
% IMPRODUCTIVIDAD LÍNEA 2	17%

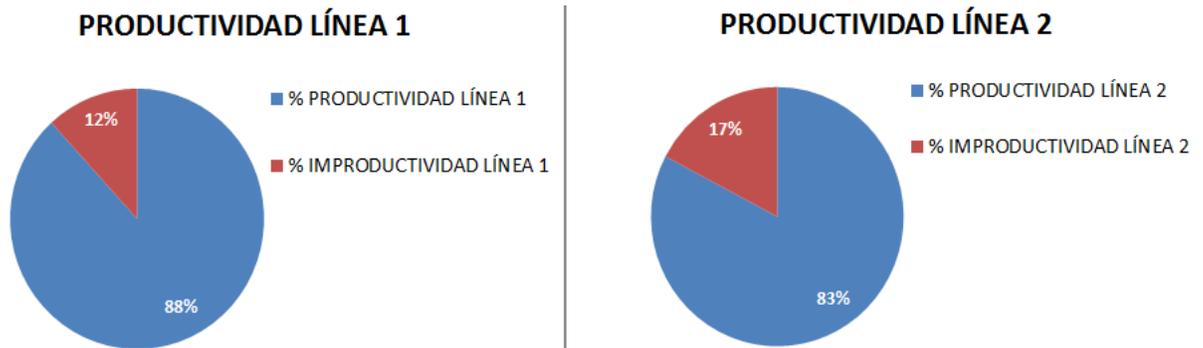
**% IMPRODUCTIVIDAD FINAL 16%**



**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

- ✓ Sin embargo, la productividad de la línea 1 y la línea 2 se encuentra por encima del 80% con una productividad total del 84% lo cual se considera que es un porcentaje sobresaliente de productividad; este promedio se ha calculado como la suma de las productividades individuales de cada trabajador independientemente de la línea a la que pertenece y luego dividido por el número total de trabajadores de las 2 líneas (10). La razón por la cual se calcula el promedio de esta manera es para tener en cuenta el peso de la productividad aportada por cada una de las líneas dado que en una línea hay 2 trabajadores mientras que en la otra hay 8.
- ✓ El mayor porcentaje de improductividad se observa en la línea 2 con 17 %. La improductividad total medida como el conjunto de improductividad de todos los trabajadores es 16%.

**Ilustración 31 RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD DE LAS LINEAS DEL PROCESO**



**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

- ✓ En cuanto a la improductividad relacionada a demoras en el proceso, se tiene un impacto cercano a 30%, mientras que por otras razones observables como estar realizando una actividad diferente a sus funciones, el porcentaje total representa cerca del 20%.
- ✓ Durante el estudio no se realizaron anotaciones acerca de causales de improductividad diferentes a las mencionadas debido a que no se consideraban relevantes las demás causas. Sin embargo, luego de realizar el análisis se obtuvo que cerca del 50% de las causas de improductividad estaban dadas por causales no captadas u observadas, por lo tanto solo se tiene una asignación parcial de las causas reales de la improductividad.
- ✓ Puesto que la productividad obtenida está en un rango mayor a 80% y se considera que la falta de cumplimiento para el cliente no proviene en gran medida por temas de improductividad de los trabajadores, no se va a considerar las causas no asignadas de la improductividad. De todas formas se hace la recomendación pertinente para análisis posteriores de medir más a fondo cada una de las razones por las cuales los trabajadores pueden estar inactivos.

**Ilustración 32 APORTES PORCENTUALES A LAS CAUSALES DE IMPRODUCTIVIDAD MEDIDAS**

<b>LÍNEA 1</b>	<b>%IMPR - E</b>	<b>5,90%</b>
	<b>%IMPR - H</b>	<b>1,41%</b>
		<b>4,49%</b>
<b>LÍNEA 2</b>	<b>%IMPR - E</b>	<b>5,61%</b>
	<b>%IMPR - H</b>	<b>2,50%</b>
		<b>9,20%</b>
<b>FINAL</b>	<b>%IMPR - E</b>	<b>5,67%</b>
	<b>%IMPR - H</b>	<b>2,28%</b>

**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

Usando la información encontrada en el resumen mostrado y haciendo uso de la información obtenida sobre demanda e inventarios, se realizará a continuación el correspondiente diagnóstico para cada eslabón de la cadena de abastecimiento de la compañía.

## **8. DESCRIPCIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **8.1. APROVISIONAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

El primer eslabón de la cadena de abastecimiento de la empresa Sánchez y Calderón es el aprovisionamiento, para su explicación se ha realizado una descripción de los proveedores. Dada la gran cantidad de cultivadores de papa que conforman el grupo de proveedores de la compañía, se realizó un resumen de sus características generales

#### **8.1.1. DESCRIPCIÓN DE PROVEEDORES**

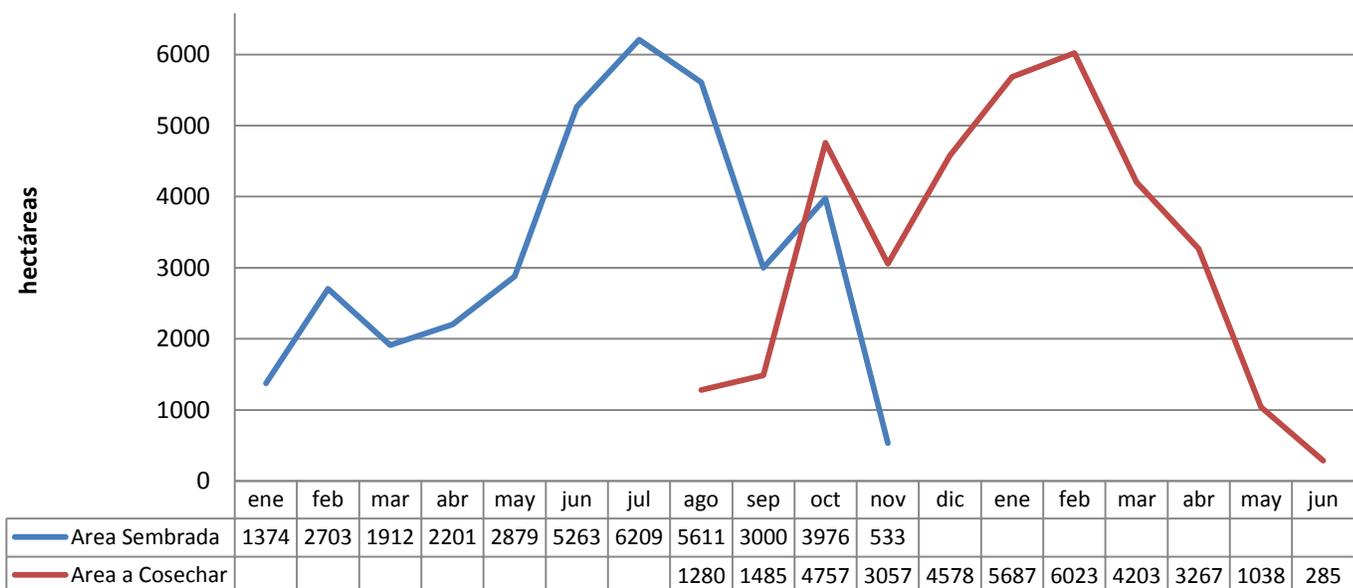
Los proveedores de Sánchez y Calderón son en su gran mayoría campesinos que se dedican al cultivo de papa en el departamento de Cundinamarca y venden su producto final que es la materia prima de la empresa. Dado que no varía mucho de uno a otro el producto como tal y es por esto que el foco principal debe ser la calidad porque de acuerdo como haya sido cuidada la papa durante su cultivo así mismo será su calidad final.

Se deben tener en cuenta aspectos como:

El peso del tubérculo que para la papa Gruesa está entre 100 y 200 gr, para este aspecto el personal que selecciona el producto sobre la lavadora cuenta con la experiencia suficiente y sabe aproximadamente cuál es su peso de acuerdo al tamaño. Además, que la papa no venga con plagas y que no se encuentre en proceso de descomposición al llegar a la compañía.

A continuación se puede apreciar una gráfica del área cosechada y sembrada en el año 2001 en el departamento de Cundinamarca en donde se puede observar claramente la tendencia de la oferta de la papa en el sector, de manera que durante todo el año la disponibilidad de la papa es diferente y esta es la razón fundamental por la que el precio es tan variable, dado que en épocas de escasez aquellos que tienen producto disponible lo venden a costos elevados y viceversa ya que cuando la oferta es alta los precios tienden a la baja. Esta es la información más reciente que se posee, sin embargo el comportamiento es similar a través de los años dado que el clima en el departamento de Cundinamarca es cíclico, haciendo que las heladas normalmente lleguen sobre la misma época del año que es el principal temor de los cultivadores.

Ilustración 33 CALENDARIZACIÓN DE ÁREAS SEMBRADAS Y A COSECHAR - CUNDINAMARCA 2001



FUENTE: I CENSO NACIONAL DEL CULTIVO DE PAPA. DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA. DISTRIBUCIÓN DE MUNICIPIOS POR PROVINCIAS

Es importante saber la disponibilidad de producto de los proveedores dado que hay épocas de cosecha pero asimismo de escasez, por lo que hay periodos del año en los que los proveedores elevan demasiado los precios cuando la oferta es limitada y otros en las que por el contrario la oferta es muy alta.

Teniendo en cuenta este comportamiento se plantean dos problemáticas asociadas:

- La primera radica en que en las épocas de escasez, los proveedores colocarán precios demasiado elevados a sus productos, razón por la cual las utilidades para la empresa correrían el riesgo de ser muy bajas o incluso de tener que incurrir en pérdidas por lo que podría llegar a ser preferible no comprar.
- La segunda, que en el caso de no llegar a un acuerdo justo con los proveedores, se corre el riesgo de incurrir en faltantes lo cual generaría clientes insatisfechos y un costo potencial que se traduce en la pérdida del cliente permanente.

### 8.1.2. GESTIÓN DE PROVEEDORES

Dentro de todo el proceso de aprovisionamiento de la cadena de suministro, para Sánchez y Calderón es muy importante contar con los mejores proveedores puesto que es de vital

importancia la calidad de su producto. Primero porque sus principales clientes son grandes superficies como Éxito y Olímpica, lo que implica grandes volúmenes de mercancía y segundo porque los requerimientos de estos en lo que a calidad respecta son bastante altos al tener que proteger y posicionar su marca como una de las mejores en el mercado. A continuación se observa en la tabla la relevancia de las características básicas de los proveedores de la empresa:

**Tabla 2 RELEVANCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS PROVEEDORES FRENTE A LA IMPORTANCIA PARA LA EMPRESA**

CRITERIO	PESO	DESCRIPCIÓN
UBICACIÓN	0%	No es relevante la ubicación ya que los proveedores son los encargados de dejarlos en la empresa independientemente de donde estos estén ubicados
CALIDAD PRODUCTOS	50%	La calidad es la característica más importante para la empresa dado que esto es clave para los clientes, especialmente para las grandes superficies. Incluso en ocasiones es preferible comprarla a precios altos desde que se mantenga la calidad del producto, tanto así que se puede decir que la empresa Sánchez y Calderón cuenta con la mejor papa del departamento.
VOLUMENES	15%	El volumen que puedan ofrecer los proveedores es un factor a tener en cuenta pero no es muy relevante dada la alta capacidad de almacenar inventarios de la empresa, razón por la cual esta variable solo sería importante en el caso de que se presentara una escasez en la oferta del producto o una cantidad de demanda demasiado alta
PRECIOS	35%	El precio después de la calidad es la variable más importante dado que como en todo negocio el objetivo principal es que este sea rentable y se le pueda sacar provecho, y de la mano de la calidad es que se mantienen buenas relaciones con los clientes y sigue en funcionamiento la razón de ser del negocio.
TIEMPOS DE ENTREGA	0%	Los tiempos de entrega de los proveedores no se consideran como una característica de impacto dado que como se menciona anteriormente, los proveedores dejan el producto en la empresa el mismo día que cosechan la papa, y el acuerdo de compra se hace con anterioridad telefónicamente. Es acá donde pesa más la capacidad de almacenamiento de la empresa dado que eliminan la dependencia de que un proveedor entregue o no a tiempo.

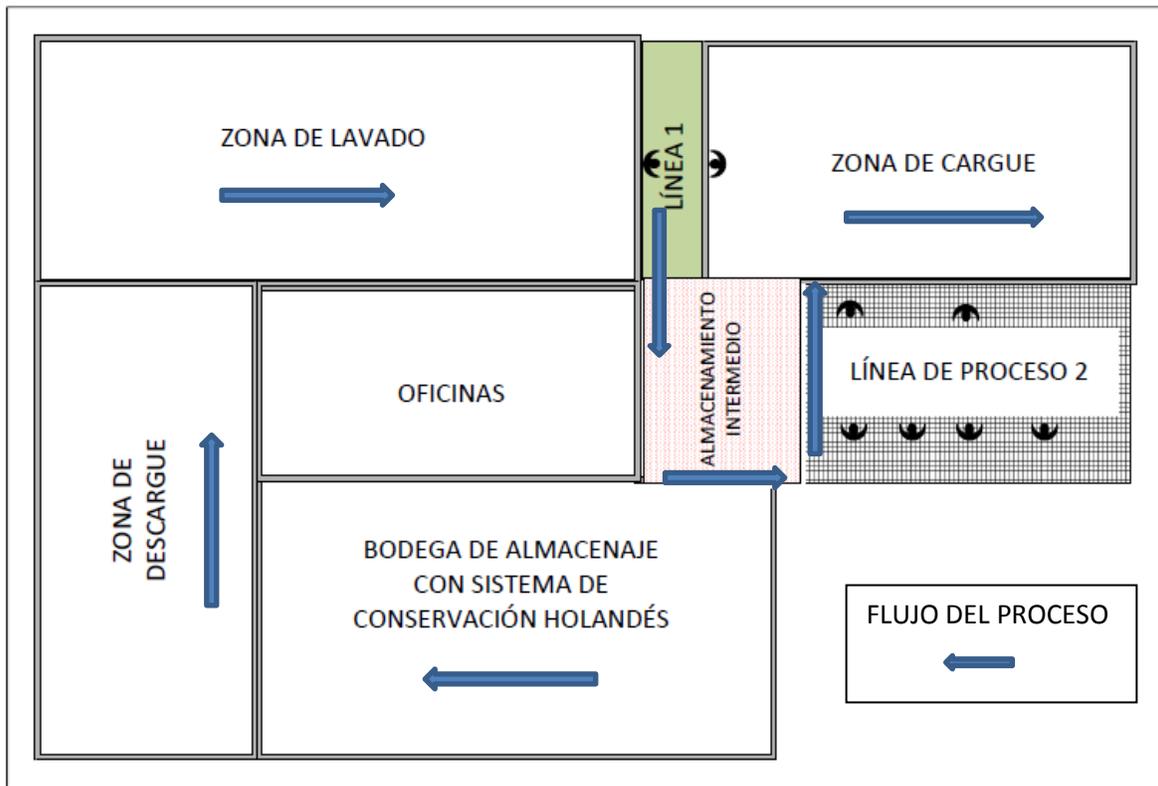
FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

## 8.2. PROCESO DE LAVADO Y SELECCIÓN

La empresa realiza su proceso de lavado por medio de una máquina lavadora de papa adyacente a la zona de descargue en su parte inicial y termina en la zona de cargue junto a las líneas de proceso 1 y 2. En la máquina de lavado se encuentran 4 operarios que se encargan de inspeccionar el producto que va por la banda transportadora, retirando el desperdicio que se pueda encontrar.

En la siguiente gráfica se puede observar un diagrama de distribución en planta con la especificación de la ubicación de los operarios en las líneas de producción.

**Ilustración 34 DIAGRAMA BASADO EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA EMPRESA SYC**



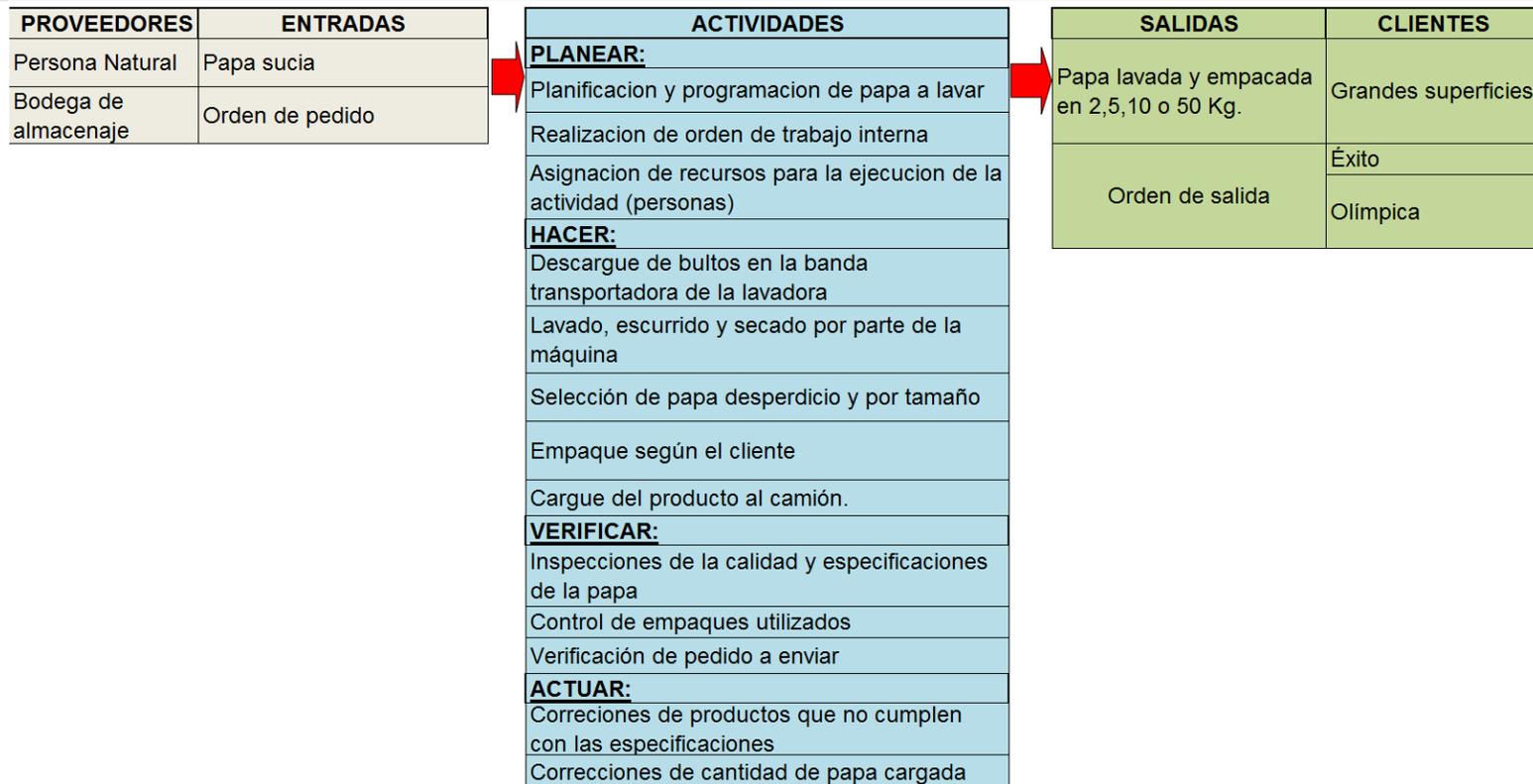
**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

El proceso de lavado ha sido caracterizado por parte de los autores usando la herramienta de diagnóstico de ingeniería industrial SIPOC, en donde se pretende identificar a manera de un mapa todos las partes involucradas en el proceso a partir de los datos obtenidos. Para ellos se realizó una gráfica que muestra el desarrollo desde los proveedores relacionados hasta los clientes, pasando por las entradas, las actividades y las salidas correspondientes.

Ilustración 35 DIAGNOSTICO SIPOC

	<b>DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO SIPOC</b>	<b>FECHA: 15/03/2013</b>
	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE LAVADO</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>

**NOMBRE:** LAVADO Y SELECCIÓN DE PAPA      **CODIGO:** A1  
**OBJETIVO:** LAVAR UNA CANTIDAD DE PAPA DEFINIDA Y SELECCIONARLA SEGÚN LAS PREFERENCIAS DEL CLIENTE



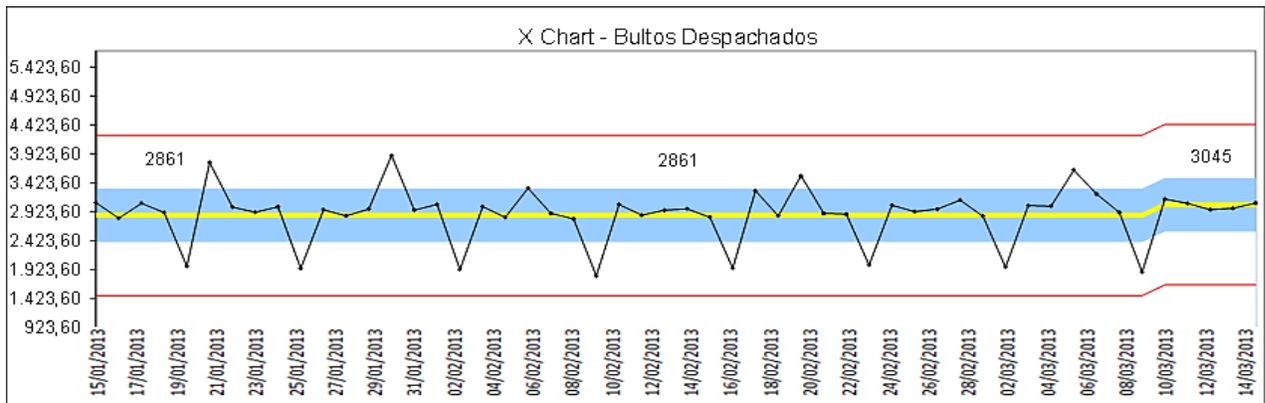
FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

### 8.3. PROCESO DE DESPACHO

En la actualidad, la empresa cuenta con flota propia para la entrega del producto a los clientes diferentes a las grandes superficies. Sin embargo dichos clientes envían sus respectivos camiones para que sean cargados y despachados. El documento que se utiliza para el despacho del cliente es una factura de venta que es enviada en físico por medio del conductor de camión al cliente y en donde se especifica las cantidades de papa que lleva el camión y el valor a pagar.

Por parte de los autores y en ayuda mutua con el jefe de planta, se realizó un seguimiento de 8 semanas al proceso completo de lavado, selección y cargue de papa para establecer cuáles son los niveles promedio despachados de producto y su variación día tras día. Para el control y seguimiento se hizo uso de la herramienta de gráficos de control sobre el promedio de bultos despachados. A manera de detalle, se enfocó el estudio, además del total de bultos despachados, en el total de bultos despachados a los clientes pertenecientes a grandes superficies (Éxito y Olímpica), y se añadió una gráfica que sintetiza los bultos despachados a los demás clientes. En las gráficas a continuación se encuentra el comportamiento de los despachos representados por la serie de puntos negros que oscilan entre una primera franja azul (rango de variabilidad de los datos) y una línea roja arriba y abajo que representan 3 desviaciones estándar en ambas direcciones. Lo anterior se hace con el fin de controlar la cantidad de bultos de papa despachados día tras día e identificar cuáles despachos se hicieron por fuera de los límites de control o muy cercanos a ellos. Adicionalmente, se muestra la línea amarilla que representa el promedio durante el periodo y el valor numérico sobre ella.

Ilustración 36 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS TOTALES DESPACHADOS.

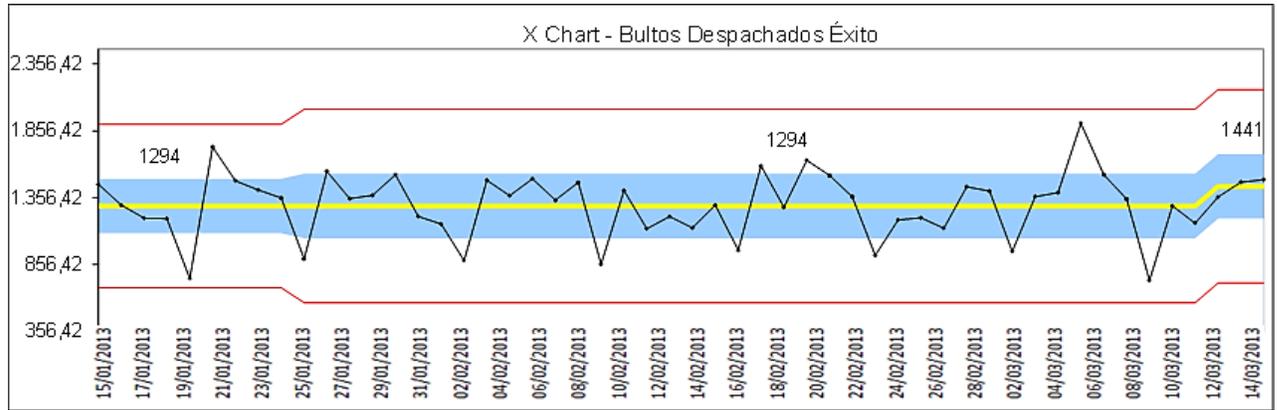


FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

El análisis de la gráfica de control muestra que el total de los bultos despachados presenta un promedio de 2.861 bultos durante todo el periodo de tiempo del estudio excepto en los últimos 5 días de la medición donde se tuvo un corte mayor en el promedio elevando éste a 3.045 bultos, éste último aumento se debe según lo comunicado por el jefe de producción a que por lo general a finales de febrero las ventas de papa en las grandes cadenas suelen aumentar por el inicio del año escolar explicando así el aumento en los despachos de la compañía. Se puede notar una

consistencia de bajos niveles de despacho, incluso por debajo de una desviación estándar en los días sábados y algunos puntos de alto despacho, particularmente entre lunes y miércoles. Esto se presenta en mayor medida dado que habitualmente los sábados el cliente Éxito que es de los más representativos, no realiza pedido y se abastece al inicio de la semana siguiente.

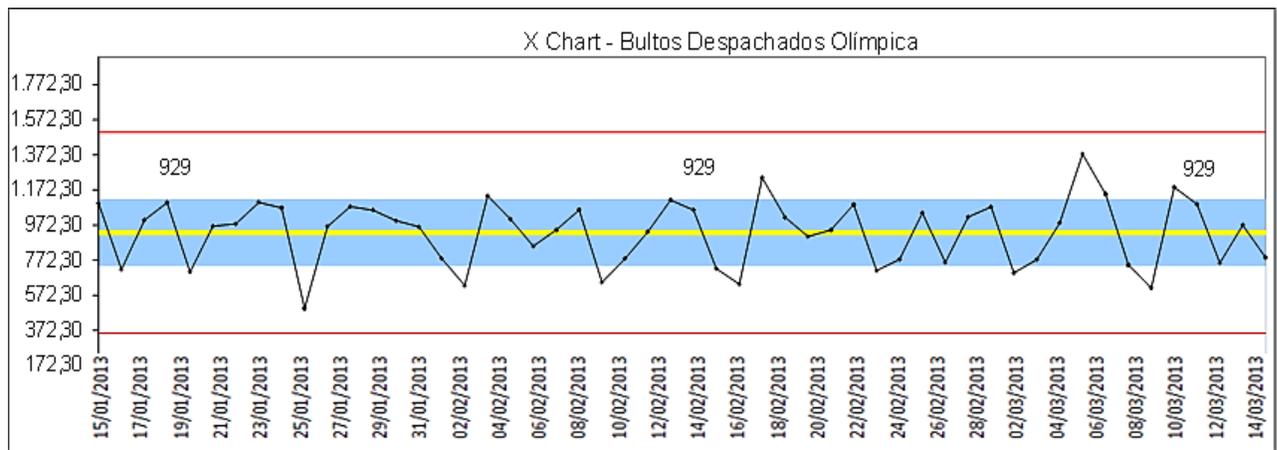
**Ilustración 37 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS DESPACHADOS A ÉXITO.**



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

El comportamiento de los bultos despachados a Éxito tiene una tendencia bastante parecida a la que presenta el total de los bultos pero con un promedio de 1.294 bultos despachados y muestra un aumento en las mediciones de los últimos 3 días elevando el promedio a 1.441. Sobresalen a su vez los bajos niveles de producto despachado en los fines de semana.

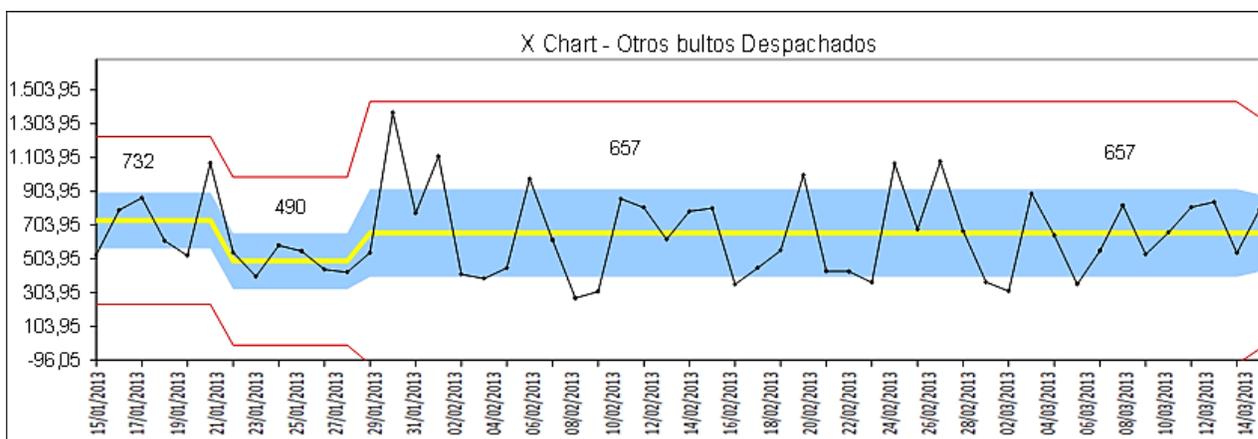
**Ilustración 38 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS DESPACHADOS A OLÍMPICA**



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Olímpica muestra una tendencia menos cíclica en comparación de las 2 gráficas anteriores. Varía alrededor de un promedio de 929 bultos durante todo el periodo sin ninguna alteración de la línea del promedio. Una de las observaciones es que Olímpica tiene un rango de variabilidad mayor al de las demás gráficas debido a que la cantidad de los pedidos presenta una diferencia más grande entre cada uno de ellos.

**Ilustración 39 GRÁFICO DE CONTROL DE LOS BULTOS DESPACHADOS A OTROS CLIENTES**



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Sobre los demás clientes se observa que existen variaciones en la cantidad de producto despachado, pasando de 732 bultos en los primeros días de enero a 490 durante la siguiente semana y después se estabiliza a 657 bultos despachados. Asimismo, el rango de variabilidad se muestra cambiante al terminar el mes de enero. Las causas de éste comportamiento son principalmente que las plazas y freidoras empiezan a operar en furor a finales del mes de enero y además, que al representar el conjunto de los demás clientes, se estará encerrando un comportamiento más variable debido a la diferencia entre pedidos de los diferentes tipos de cliente (industrial, asaderos y plazas).

#### 8.4. CALIDAD DENTRO DE LOS PROCESOS

Una de las fortalezas de la compañía es el excelente cumplimiento con las características de la papa según los requerimientos de los clientes. Esto se debe principalmente al buen manejo de controles de calidad que existe a través de todo el proceso, donde se inspecciona, verifica y corrige cada detalle del producto que va a ser entregado.

La calidad dentro de la compañía juega un papel importante en cada eslabón de la cadena de abastecimiento ya que se relaciona a manera de inspección por medio de operarios calificados que conocen cuales deben ser las características de cada proceso y de cada producto. Las especificaciones de la papa para los clientes de grandes superficies son las siguientes:

Aprovisionamiento:

- Se realiza un muestreo aleatorio de los bultos que ingresan a la compañía (1-2 bultos por cada camión lleno de papa que ingresa) donde se verifica que la papa que ingresa no tenga más de un 20% de desperdicio y que no esté infectada por ninguna plaga. Además, que la variedad pertenezca al tipo de papa que se compró y que el aspecto exterior de la papa refleje sanidad en general (sin cortes o abolladuras por el mal manejo en la cosecha y el transporte).

- Se realiza un registro del lugar del que proviene el producto ya que dependiendo de la altura a la que es cultivada la papa y el suelo del cual es proveniente, el jefe de producción puede inferir el tiempo de duración del producto y los excesos de insecticidas o fungicidas que deben ser usados. Lo anterior se presenta dado que a una mayor altura la papa es afectada por menos insectos o plagas y por lo tanto se necesita de menos elementos de fumigación a la hora de cultivar lo cual influye directamente en la calidad del producto para el consumidor final.

#### Lavado y Selección:

- En el proceso de lavado se encuentra una fase donde se inspecciona y retira manualmente la papa que no cumple con los requerimientos del cliente. Para ello se cuenta con una banda transportadora en donde se ubican trabajadores a lo largo de la banda y escogen el producto que tiene cortadas, que presenta pigmentos en el exterior o que por su tamaño no es considerado como producto indicado para el cliente. En particular, para las grandes superficies se escoge papa que tenga entre 100 y 200 gramos de peso.
- En la fase de selección se realiza una inspección final sobre una mesa selectiva, en donde se remueve la papa que no cumple los requisitos de los clientes de grandes superficies ya que son ellos quienes requieren la mayor precisión en tamaño y cualidades físicas del producto.

Finalmente se hace una inspección de conteo de bultos cargados en cada camión para garantizar que se envíe completo el pedido a cada cliente. Otro tema de calidad adyacente es el seguimiento que por parte del jefe de producción quien verifica constantemente que los procesos dentro de la empresa se realicen de manera eficaz y sin interrupciones. Ahora se explicará cada una de las tecnologías que se utilizan dentro de los procesos ya mencionados.

## **8.5. TECNOLOGÍAS USADAS**

La empresa cuenta con dos máquinas lavadoras de papa para la realización del proceso de lavado que han sido diseñadas y armadas nacionalmente y con un sistema de atmósfera controlada holandés de la marca Van Amerongen para el almacenamiento y conservación del producto por largos periodos de tiempo.

### **8.5.1. SISTEMA DE CONSERVACIÓN DE AMBIENTE CONTROLADO**

El sistema de conservación con el que cuenta la compañía, fue desarrollado en Holanda y pertenece a la marca Van Amerongen, que se basa en una bodega de almacenaje de papa controlada electrónicamente por medio de sensores de humedad, niveles de oxígeno y temperatura. El garantizar que las tres características estén en condiciones óptimas para la papa

se refleja directamente en la prolongación de la vida de los tubérculos. Las condiciones óptimas dependerán del momento de almacenamiento en que se encuentre la papa, es decir, que si la papa que se va a almacenar lleva más de dos semanas de haberse cosechado, se tendrá que curar durante más tiempo y deberá mantenerse una temperatura diferente a si la papa a almacenar lleva poco tiempo de cosechada. La capacidad de cada bodega de almacenamiento es de 10.000 bultos de papa y actualmente se tienen 3 bodegas a disposición, es decir que en total se pueden almacenar aproximadamente 30.000 bultos de papa.

**Ilustración 40 BODEGA DE ALMACENAMIENTO CON SISTEMA DE ATMÓSFERA CONTROLADA DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.**



**FUENTE: FOTO TOMADA POR LOS AUTORES**

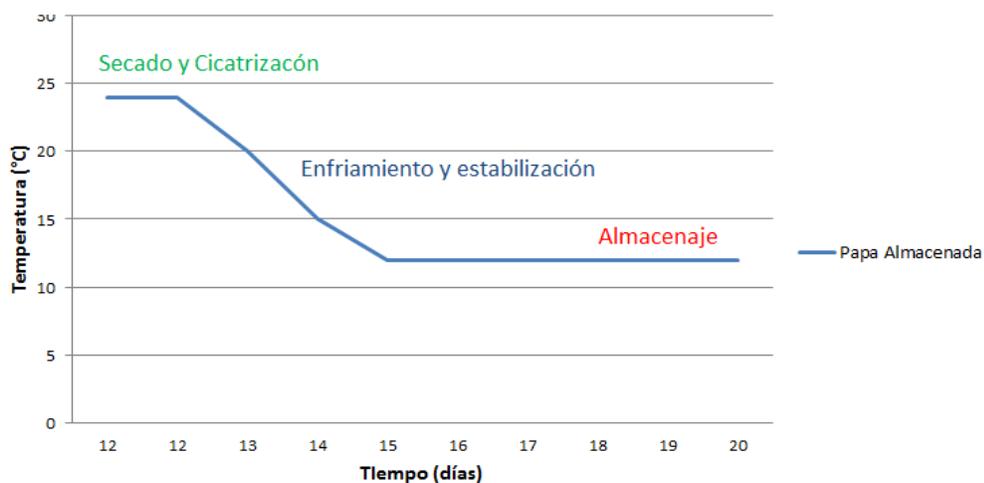
El proceso de conservación puede definirse en varias etapas en las cuáles el sistema de acondicionamiento se adecua a las condiciones necesarias.

Primero debe llenarse por completo la bodega con bultos de papa para que los sensores que están ubicados dentro del espacio midan con mayor precisión y puedan acomodarse según las condiciones necesarias. Seguido a esto, se adecuan las características de temperatura y humedad según el periodo en que se encuentre la papa. El acondicionamiento por etapas se da de la siguiente manera:

- **Secado y Cicatrización:** Es el primer momento del proceso de conservación de la papa y se presenta cuando se pretende curar la superficie del tubérculo para evitar el pudrimiento o daño de papas que se encuentran en mal estado. En la compañía, se mantiene por un tiempo cercano a 2 semanas al producto en una temperatura entre 20° y 25° C y un nivel de humedad del 90% que va descendiendo a lo largo de los días hasta llegar aproximadamente al 40% de la humedad inicial.
- **Enfriamiento y estabilización:** Luego de que el producto está curado, se realiza una etapa en la cual se desinhibe la evolución de la papa en semilla, es decir, se evita que el producto continúe su curso de vida en donde a la papa le comienzan a salir tallos para convertirse en una nueva planta. En ésta fase del proceso se disminuye la temperatura gradualmente a lo largo de los días hasta llegar a los 12°C que corresponde a la temperatura óptima para la conservación en la empresa.

- Almacenaje: Al mantener la papa en las condiciones anteriormente mencionadas, se puede empezar con el proceso de almacenamiento por cerca de 5 meses adicionales a lo ya desarrollado. La bodega cuenta con dos puertas controladas automáticamente las cuales se abren para dejar entrar aire y ventilar cuando es necesario manteniendo siempre la humedad y la temperatura de control (40% de humedad y 12°C). En caso de requerir el producto, puede ser retirado y reemplazado con nuevo producto pero se necesita realizar el proceso desde el inicio para garantizar que los nuevos bultos de papa se encuentren en condiciones necesarias para ser conservados.

**Ilustración 41 EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA A LO LARGO DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN DE LA PAPA**



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

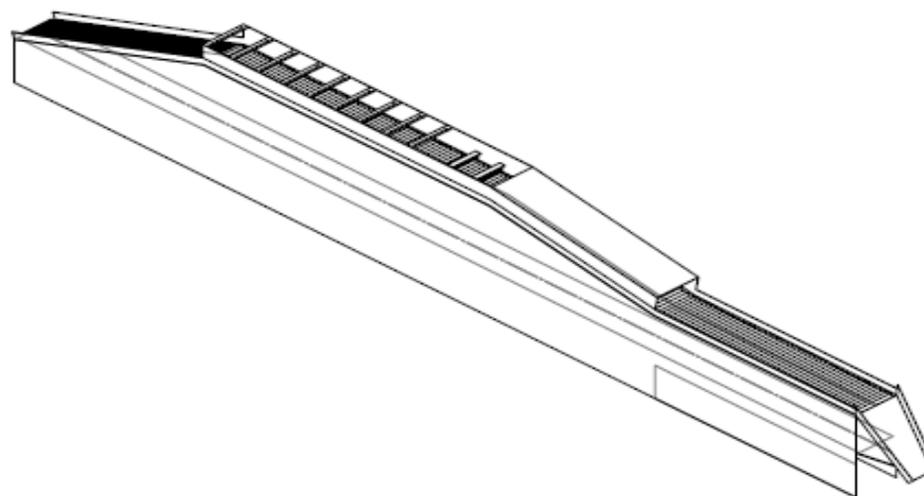
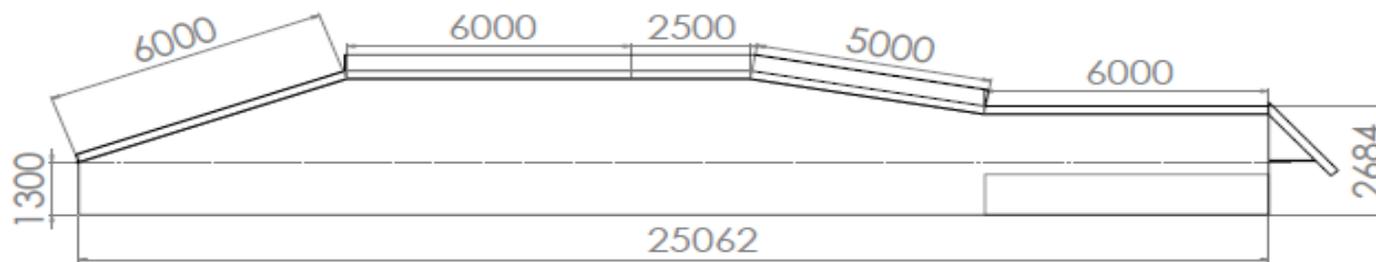
La empresa almacena el producto dependiendo de la disponibilidad de materia prima que los proveedores pueden suministrar y en promedio se mantienen 15.000 bultos de papa en total dentro de las 3 bodegas.

### 8.5.2. LAVADORA DE PAPA

Una de las fases fundamentales del proceso de negocio se desarrolla sobre una herramienta construida localmente por la compañía y que se denomina lavadora de papa. Es una estructura que cuenta con varias estaciones por las cuales atraviesa la papa mientras va siendo tratada externamente para la remoción de tierra y elementos distintos al producto.

La lavadora completa mide aproximadamente 25 metros. Se pueden distinguir 6 procesos principales; El descargue, el lavado, el escurrido, el secado, la selección y el llenado de los bultos de papa. El proceso se realiza en forma continua, donde las papas que son descargadas avanzan por una superficie compuesta por cilindros ubicados a lo largo de toda la estructura. A continuación se muestra el plano de la estructura y las fases del proceso de lavado de papa.

Ilustración 42 MEDIDAS Y VISTA FRONTAL DE LA LAVADORA UTILIZADA EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Las medidas de la vista frontal del plano se presentan en milímetros (mm). Los planos fueron elaborados en el Software Solid Works 2010.

### 8.5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN LA MÁQUINA LAVADORA DE PAPA

Ilustración 43 PROCESO DE LAVADO DE PAPA EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN

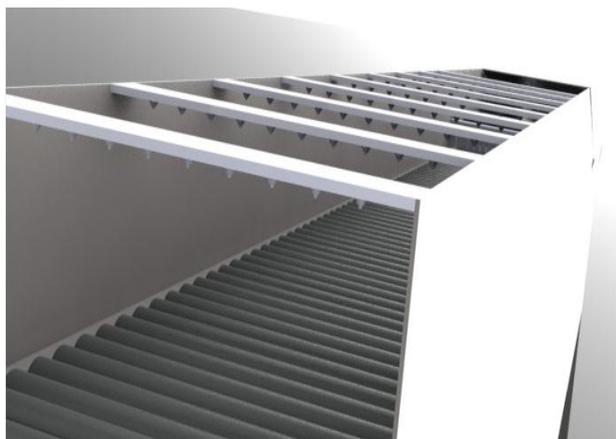
#### 8.5.3.1. FASE DE DESCARGUE



Iniciando el proceso de lavado, un empleado se encarga de descargar los bultos de papa que vienen en el camión del proveedor. El bulto es abierto por la parte superior y es vaciado sobre la primera banda de cilindros. Los cilindros se mueven por medio de un motor de 2.5 caballos de fuerza ubicado en la parte inferior de la estructura.



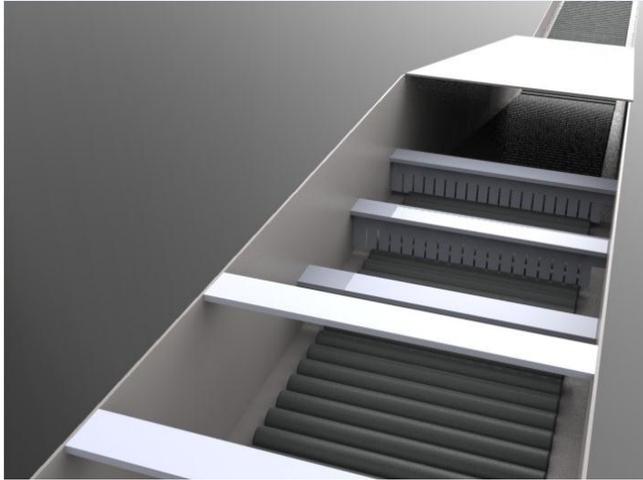
#### 8.5.3.2. FASE DE LAVADO



La fase de lavado consta de varios aspersores ubicados a lo largo de 6 metros. Éste a su vez tiene 42 rodillos y dos motobombas cada una de 3 HP de potencia. La papa avanza por los rodillos y es remojada por el agua que vierten los aspersores. Los aspersores se ubican en una base metálica en la parte superior de la estructura y se mantienen fijos durante todo el proceso.



### 8.5.3.3. FASE DE ESCURRIDO



El escurridor consta de 16 rodillos que ocupan 2 metros y medio de la estructura, donde se encuentra una serie de rectángulos hechos de caucho llamados brochas que se encargan de retirar el exceso de agua e impurezas que llevan adheridas las papas. Se tienen 4 filas de brochas espaciadas por aproximadamente 30 cm.



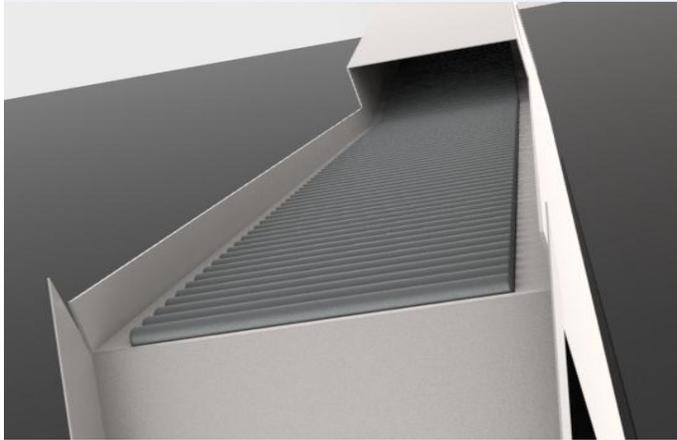
### 8.5.3.4. FASE DE SECADO



La fase de secado se compone de 3 niveles en los cuales se ubican 3 ventiladores, uno en cada nivel. El principal es un ventilador de turbina y los otros dos son ventiladores axiales. Toda la fase está hecha en 5 metros lineales.



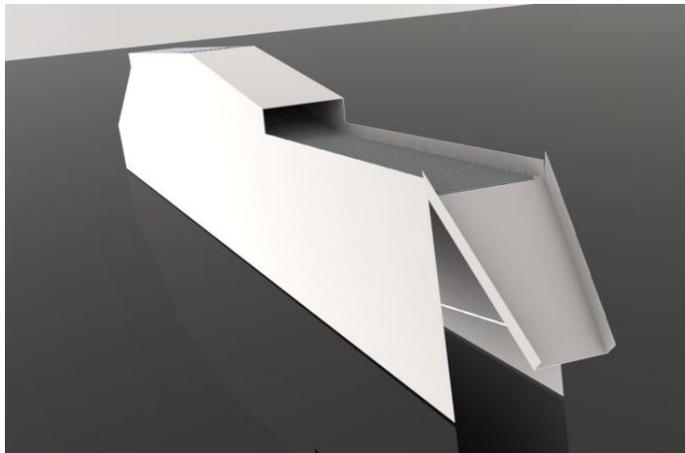
### 8.5.3.5. FASE DE SELECCIÓN:



La fase de selección se presenta en los últimos 6 metros de la estructura compuesta por rodillos. Las papas avanzan y los operarios ubicados a lado y lado realizan directamente la selección del producto que no cumple las condiciones para el cliente a quién le van a enviar, es decir que algunos operarios pueden retirar el desperdicio mientras que otros toman las papas que no cumplen el estándar por su tamaño.



### 8.5.3.6. FASE FINAL: LLENADO



Adicional al proceso de selección, se encuentra ubicado un apéndice de la estructura con forma de hexágono y en declive, la cual funciona como rampa para que las papas que terminan su paso por la lavadora, caigan dentro de los costales. Un operario ubicado en el final de la rampa reemplaza los costales y se asegura que el peso sea el indicado.

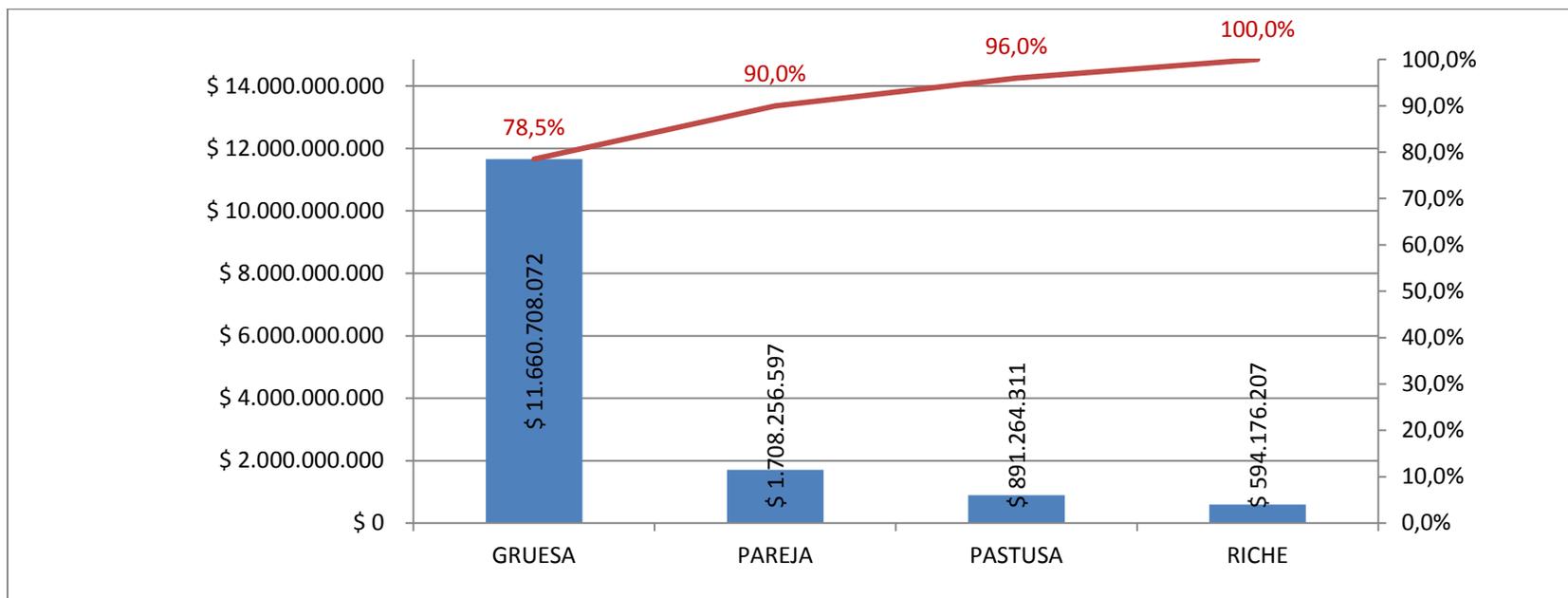


FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

## 9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DIAGNÓSTICO

### 9.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS PROBLEMÁTICAS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Ilustración 44 PARETO VENTAS 2012 POR VARIEDAD DE PAPA



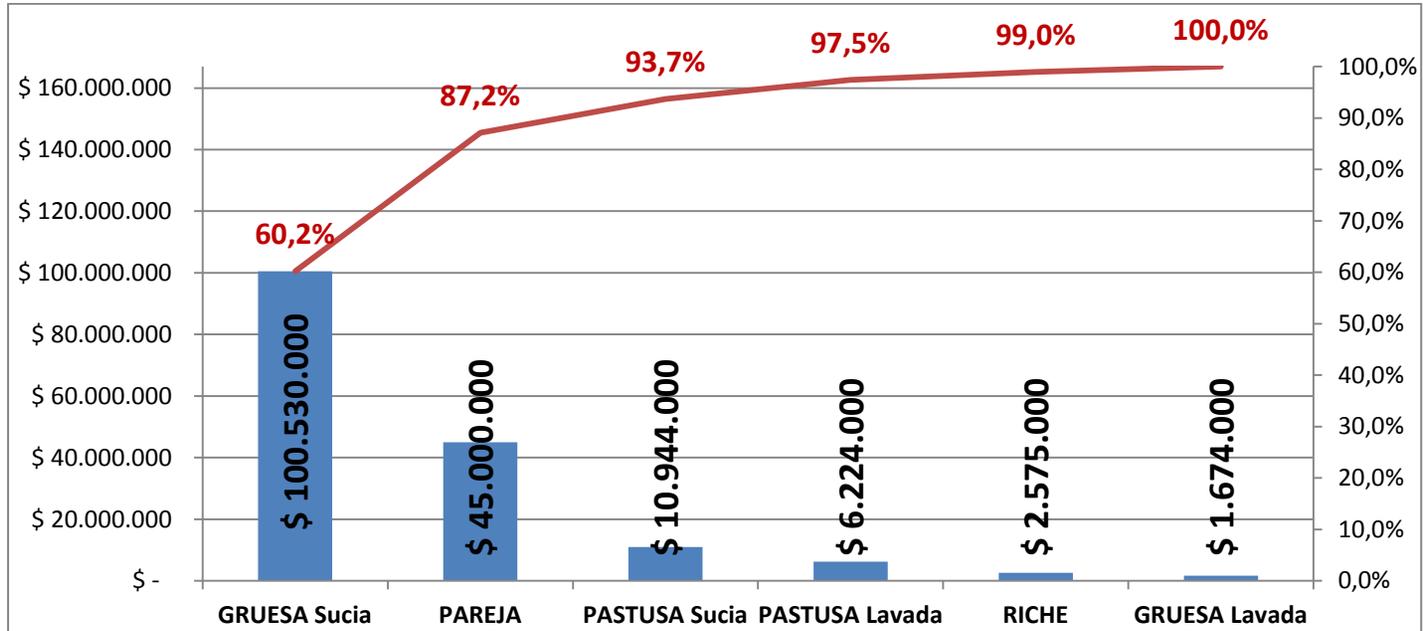
FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

De acuerdo a las ventas registradas en el año 2012, aproximadamente el 80% que representan cerca de \$11.700.000.000 corresponden a papa Gruesa por lo que es evidente que el foco en cuanto al manejo de inventarios debe hacerse sobre este tipo. Además de esto se puede analizar que el muestreo que Sánchez & Calderón realiza de los camiones es solo buscando este tipo de papa por lo que la pareja, la pastusa y la riche o desperdicio hacen parte de sus inventarios y compras porque al hacer la selección de la gruesa es evidente que alrededor del 20% es correspondiente a estas 3 variedades restantes. A continuación lo que se busca es verificar si el nivel de inventarios que se maneja también corresponde en las mismas proporciones a la cantidad de las ventas de la compañía. Para poder enfocar el proyecto de una manera mas

específica y teniendo en cuenta que el foco en cuanto a ventas debe ser la papa gruesa, se realizará un pareto del nivel de inventarios para identificar si los costos asociados a mantener el producto almacenado dentro de las instalaciones de la compañía también son principalmente debido a la clase de papa gruesa.

### PARETO DE COSTOS DE INVENTARIO

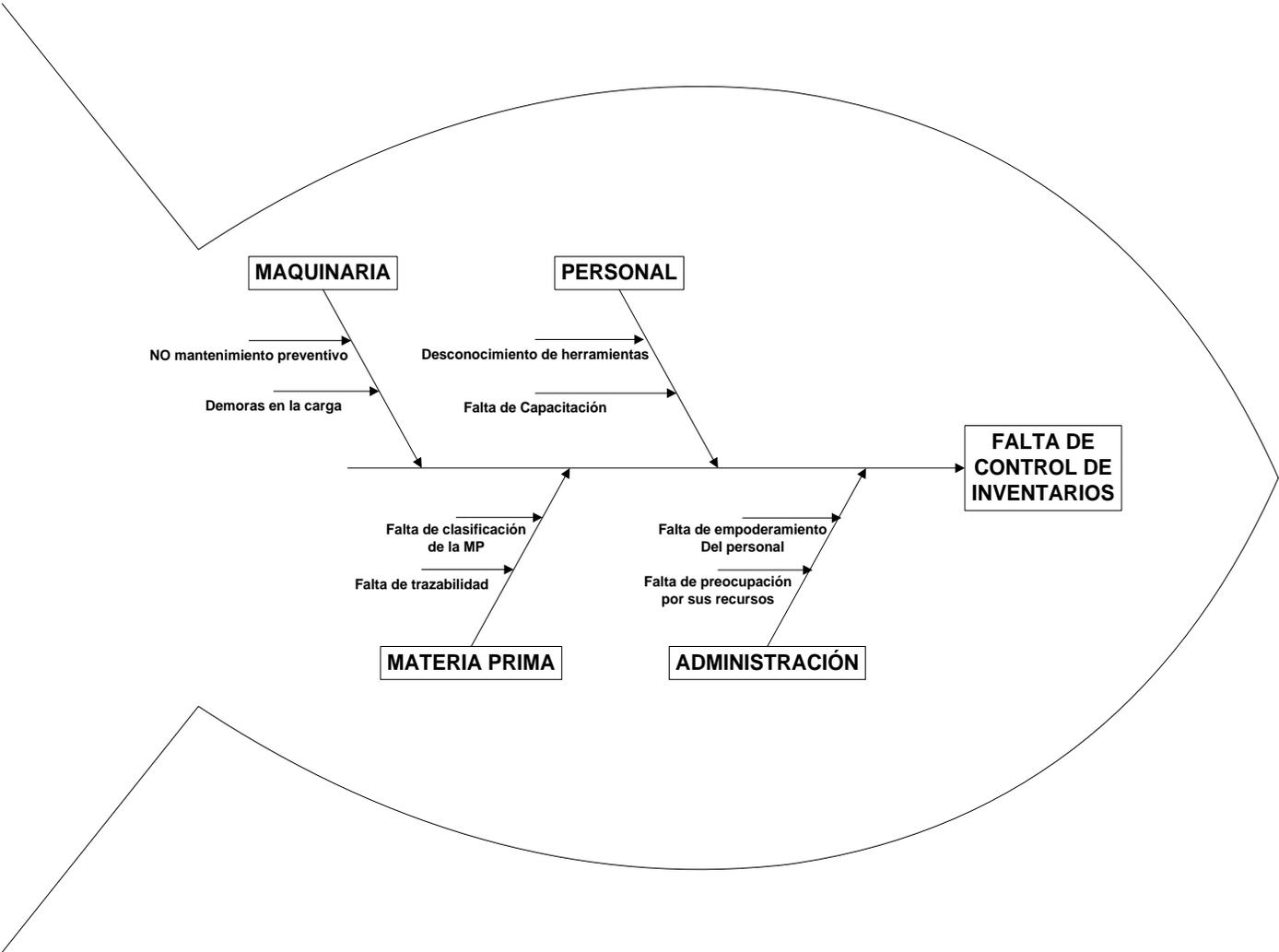
ILUSTRACIÓN 45 PARETO COSTO DE INVENTARIOS DICIEMBRE 2012



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Como se puede apreciar, para el 2012 la compañía cerró el año manejando un costo de inventarios cercano a los 170 millones de pesos. En éste inventario, 145 millones de pesos corresponden a papa gruesa y pareja, nivel que es relativamente bajo dado que las bodegas de la compañía tienen aproximadamente el doble de capacidad. De manera que de acuerdo tanto al pareto de ventas del año 2012 como al de niveles de inventario es claro que el foco que se le debe dar a la propuesta debe tener como prioridad la papa gruesa, haciendo con esta la mejor gestión posible y evitando que la falta de rotación del producto pueda ocasionar que este se dañe al no estar ubicado en las bodegas especializadas con el sistema Holandés de conservación bajo un ambiente controlado con el que puede llegar a durar hasta 6 meses en perfectas condiciones.

ILUSTRACIÓN 46 DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Según el análisis de causa y efecto, la falta de control de inventarios dentro de Sánchez y Calderón LTDA está asociada a 4 posibles causas. Primero, la maquinaria puesto que las lavadoras de papa no poseen un mantenimiento preventivo razón por la cual en determinadas ocasiones se ve detenido el proceso de lavado ocasionando demoras en la carga y despacho de camiones. Por otro lado está la materia prima la cual no se clasifica debidamente y no tiene un control que garantice su trazabilidad y así poder establecer que es lo que se posee y que es lo que se debe despachar.

Las otras 2 causales están asociadas al personal de la empresa dado que de la gerencia hacia los operarios no hay interés en que estos se empoderen del tema y se capaciten para llevar el seguimiento adecuado del material que se mueve dentro de la empresa, y estos a su vez no cuentan con la educación suficiente de modo que desconocen la cantidad de herramientas que se pueden utilizar hoy en día y que harían más fácil su día a día y representarían una mayor ganancia para la empresa.

### **9.1.1. FLUCTUACIONES DEL PRODUCTO SEGÚN LA COSECHA**

Como se aprecia en la figura “Calendarización de áreas sembradas y a cosechar” todos los años se presenta un periodo de escasez y otro de abundancia de papa. Según lo investigado y observado en la compañía estas fluctuaciones no afectan mucho la disponibilidad de producto para Sánchez y Calderón dado que ellos cuentan con una gran cantidad de proveedores y siempre tienen producto disponible. El tema que varía según este aspecto es el costo por lo que podría analizarse en un largo plazo como serían estas fluctuaciones de precio según la época del año. Actualmente es muy difícil de calcular este costo dado que en la compañía no se lleva un registro ordenado de los datos y lo más viable sería comenzar a construir este histórico con la implementación de las propuestas de mejora tanto de la gestión de inventarios como de costo que serán explicadas más adelante. Una vez se tenga un seguimiento detallado de la cantidad de compras y ventas realizadas, del periodo en que fueron llevadas a cabo, del precio de compra y de venta podrá realizarse un análisis y se podrá realizar una nueva propuesta que seguramente reducirá los costos notablemente, pero por ahora el foco será en llevar un control adecuado de todo este producto almacenado.

## **9.2. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS**

Con el fin de identificar los objetivos, la medición y las estrategias a desarrollar a partir de las problemáticas encontradas, se desarrolló una matriz teniendo en cuenta el esquema básico del Balanced Scorecard la cual nos permite ver un mapa estratégico en el cual se sintetizan las estrategias de Nivel de Servicio, Gestión de Inventarios y Control de costos que fueron tenidas en cuenta para aplicar en la compañía y al final ser traducidas en un aumento de las utilidades para la empresa.

Tabla 3 MATRIZ DE ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS SOBRE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO BASADA EN EL BALANCED SCORECARD

	MAPA ESTRATEGICO	OBJETIVOS	INDICADORES	LINEA BASE	META	INICIATIVAS ESTRATEGICAS
FINANCIERO	Aumentar la rentabilidad de la empresa	Reducir costos logísticos y aumentar ventas al garantizar 100% en las entregas oportunas a los clientes	Utilidad representada por el 10% de incremento en las entregas oportunas	\$0	\$430.000.000	Reducción de costos de inventarios, de recursos extras, de desperdicios y aumento en las entregas oportunas a los clientes
CLIENTES	Garantizar Entregas Opostunas a los clientes del 100%	Aumentar la satisfacción del cliente al garantizar disponibilidad del producto y velocidad de respuesta	$\frac{\# \text{ pedidos\_entregados}}{\# \text{ pedidos\_totales}}$	≈ 90%	100%	Utilización de herramientas desarrolladas en Microsoft Excel y Visual Basic para el equilibrio de la oferta y la demanda
PROCESOS INTERNOS	Aprovechamiento de la gran capacidad de almacenamiento y mantenimiento de inventarios	Optimizar el almacenamiento de papa en las bodegas aprovechando al máximo el sistema de conservación teniendo en cuenta las políticas de inventarios	$\frac{\text{Nivel\_real\_de\_inventario}}{\text{Nivel\_optimo\_de\_inventario}}$	NO hay información	80% – 100%	A través del uso del modelo MIN-MAX y el formato de costos se tendrá un mejor aprovechamiento del espacio en Bodegas
APRENDIZAJE	Capacitación del personal en costos e inventarios (teoría y herramientas)	Dar a conocer la nueva política de inventarios, costos y sus herramientas para el manejo	% de operarios capacitados en planta	0%	100%	Capacitación en sistema MIN MAX, Costos logísticos y herramientas de software para su facil manejo

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Comenzamos en la estrategia de aprendizaje en donde a través de la capacitación teórica y práctica del personal, se logrará que adquieran la capacidad de utilizar y analizar una herramienta desarrollada en Microsoft Excel y Visual Basic. Ésta servirá como base para el registro y control de inventarios y costos.

El ideal de esta es lograr capacitar principalmente al Jefe de Producción quien es el encargado de gestionar todos estos aspectos en la compañía, y posteriormente ir extendiendo este conocimiento hacia el resto de los empleados. Una vez hecho esto teniendo en cuenta las características de la compañía y los procesos internos, el personal estará en capacidad de tomar decisiones para explotar la capacidad de almacenamiento de esta de manera que nunca se le incumpla al cliente en la entrega de sus pedidos, y gestionando de la manera adecuada si es necesario pedir, si el precio de compra es alto para no comprar o si el precio es bajo para tener mucho stock y que este sea suficiente para un periodo largo de tiempo. Decisiones como estas son las que van a guiar a la empresa a ser más rentable. Después de esto se tiene la estrategia de cliente que traducida en todas las estrategias definidas en la compañía se traduce en tener siempre producto disponible y capacidad de respuesta para cualquier tipo de cliente. Lo que al final se convertirá en mayores ventas para la empresa creando vínculos con los clientes y manteniéndolos así al lado de Sánchez y Calderón.

## **10. PRESENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO**

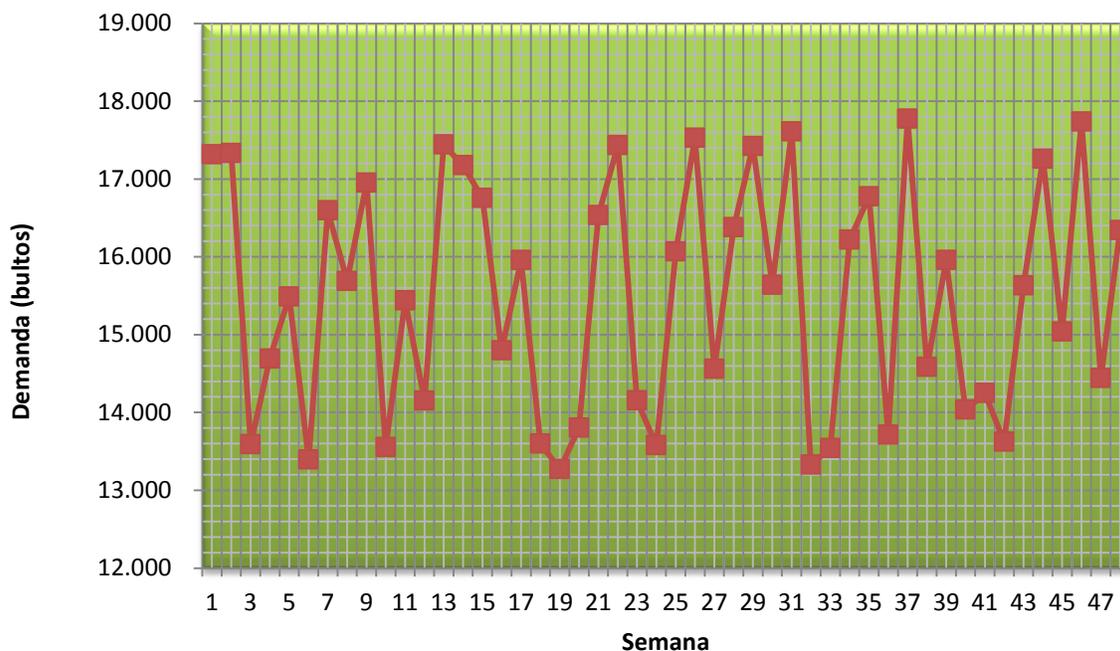
### **10.1. MODELO DE INVENTARIOS**

Buscando mantener un nivel de inventario óptimo, de la mano de un desempeño financiero eficiente de la compañía y de un excelente nivel de servicio, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos para de éste modo adoptar el modelo más adecuado de acuerdo a las características de la compañía.

#### **10.1.1. TENDENCIA DE LA DEMANDA**

Para el caso de la papa se puede decir que la demanda es constante. Sin embargo en algunas ocasiones se comporta de manera errática, dado que aunque es un producto que durante todo el año se consume, la empresa depende de las decisiones de sus clientes, y al hablar de grandes superficies estamos hablando de volúmenes muy altos en un tiempo muy reducido.

Ilustración 47 DEMANDA HISTÓRICA DE PAPA EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN AÑO 2012



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Como se puede apreciar en la gráfica la demanda de la empresa osciló en el 2012 entre los 13.000 y los 18.000 bultos semanales, y demás es claro que su comportamiento es estable.

#### 10.1.2. DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO

La oferta a diferencia de la demanda es estacional y sigue un comportamiento que va de acuerdo principalmente a los cambios del clima. Por ésta razón, el éxito del negocio radica en prever y garantizar un aprovisionamiento adecuado de manera que cuando haya escasez en la oferta aún se cuente con inventario suficiente para satisfacer la demanda.

#### 10.1.3. TIPO DE DEMANDA:

La empresa Sánchez y Calderón sigue un comportamiento de demanda tipo PULL dado que al ser sus principales clientes las grandes superficies, lo que estos le soliciten es lo que ellos envían al mercado y no arriesgan a que su producto se dañe enviando cantidades en exceso o “empujando” el tubérculo hacia el mercado.

#### 10.1.4. PRONÓSTICO ADECUADO

Es indispensable para poder hacer una buena gestión de los inventarios tener claro el comportamiento de la demanda y así poder calcular de la manera más acertada las futuras ventas que tendrá la compañía. El no realizar bien ésta tarea traerá consigo que el modelo de inventarios no sea útil, de modo que en épocas de alta demanda se corra el riesgo de perder a los clientes por no tener la capacidad de respuesta a sus requerimientos, o por el contrario, que se tenga exceso

de papa en la bodega y que esta se dañe. En cualquiera de los dos casos esto representaría pérdidas para Sánchez y Calderón.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado junto a la demanda histórica también mostrada en la gráfica de la naturaleza de la demanda, se identificó lo siguiente:

- La demanda real de éste tipo de producto es fundamentalmente estable y constante a pesar que la diferencia en el intervalo de bultos demandados oscile alrededor entre 3.000 y 3.500 bultos.
- Los datos no presentan estacionalidad, tampoco presentan una tendencia creciente o decreciente, de manera que los modelos de pronóstico que más se ajustan a este tipo de datos son el de promedio móvil simple y el de suavización exponencial.
- Se tuvo en cuenta ambos, primero la suavización exponencial que lo que hace es que le da una importancia más alta a los ultimo datos de demanda dándole un peso específico a cada uno de los datos de manera que al final todos los pesos sumen 100%. También se probó el promedio móvil simple teniendo como referencia los 2, 3 y 4 últimos periodos. De éste análisis se obtuvo el siguiente resultado para suavización exponencial:

**Tabla 4 RESUMEN DE RESULTADOS FINALES OBTENIDOS DEL PRONÓSTICOS CON SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE**

SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE		
PRONÓSTICO	ERROR	MAD
15008	1334	1715

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

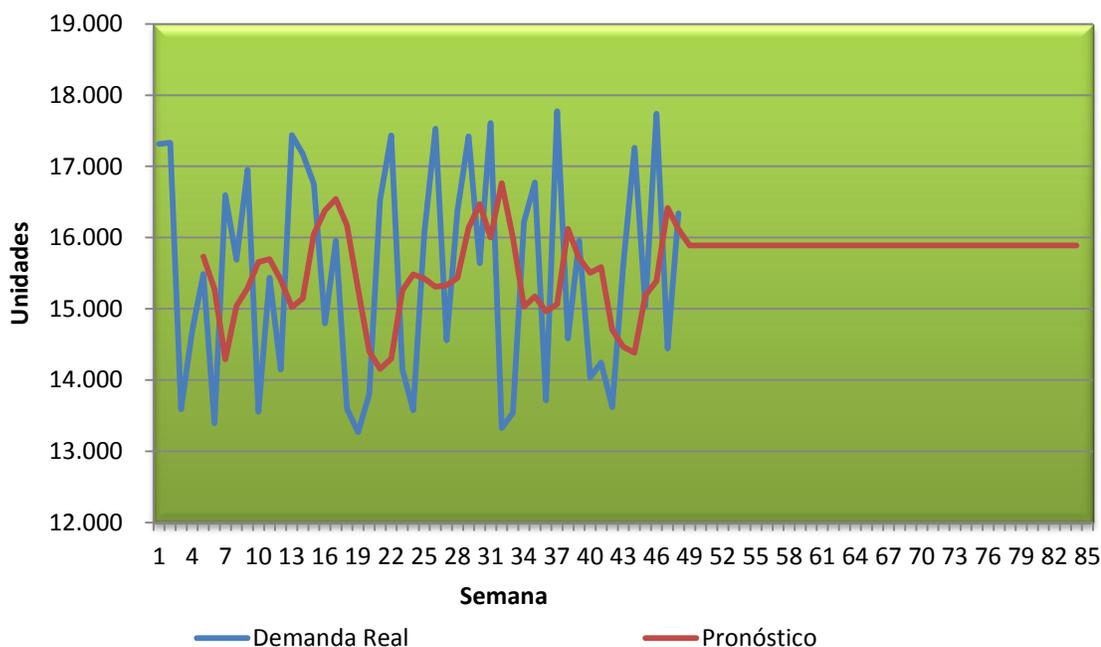
- Una vez fueron analizadas las posibles técnicas a utilizar para pronosticar, se eligió el método de Promedio Móvil Simple con base de 4 periodos, dado que éste modelo fue el que nos mostró un menor error medio absoluto (MAD), implicando una mayor certeza. Por otro lado éste método también fue el que demostró un mejor comportamiento en su señal de rastreo la cual mide la desviación del pronóstico respecto a la variación de la demanda. El detalle del método aplicado se mostrará en la propuesta de mejoramiento.

**Tabla 5 RESUMEN DE RESULTADOS FINALES DEL PRONÓSTICO POR EL MÉTODO DE PROMEDIO MÓVIL SIMPLE**

Periodo	Bultos	Pronóstico	Error	Sumatoria del error	Valor absoluto del error	Sumatoria del valor absoluto	MAD	SEÑAL DE RASTREO
49		15.890	452	2373,75	452	67205,75	1376,64	0,23

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

**Ilustración 48 DEMANDA REAL DE PAPA EN LA COMPAÑÍA VS PRONÓSTICO REALIZADO POR EL MÉTODO DE PROMEDIO MÓVIL SIMPLE**



**FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES**

Una vez modelado el pronóstico resultó que para el 2013 el valor ideal como pronóstico de ventas es de 15.890 bultos semanales de manera que se ubica dentro de los límites inferior y superior de los históricos de demanda.

#### **10.1.5. COSTO ASOCIADOS DE MANTENER**

En cuanto a los costos asociados al inventario se tiene:

- **ESPACIO:** Se contabilizan según el precio de arrendamiento de las bodegas, es decir del costo de oportunidad de usarlas en vez de tenerlas arrendadas.
- **FALTA DE EXISTENCIAS:** El cálculo de este costo es subjetivo dado que para Sánchez y Calderón representa un costo de perder el cliente por lo que actualmente la compañía le apuesta a tener gran cantidad de producto almacenado para garantizar el mejor nivel de servicio posible.
- **RIESGO:** Para el caso de la papa son los asociados al deterioro, daño u obsolescencia del producto para lo cual Sánchez y Calderón le apuesta a un sistema de ventilación con el que cuentan sus bodegas y a través del cual se puede mantener el producto en excelentes condiciones hasta por 6 meses.

Como se verá a continuación, de acuerdo a los modelos de inventario que existen y a las características que posee la compañía, tanto de su gran capacidad de almacenamiento como de poder mantener inventario hasta por 6 meses en condiciones óptimas, el modelo de inventarios que mejor se acopla a la propuesta de negocio es el **MIN-MAX**.

La primera razón de usar el modelo MIN-MAX es porque plantea un control de los inventarios a través de una tarjeta KARDEX, lo que es ideal para la empresa dado que actualmente todo el manejo que se le está dando es en papel y no se tiene un control ni un registro de la materia prima que entra, sale o se almacena en la empresa. En cambio, estiman los niveles que de producto que se tiene en la compañía. Para la compañía se diseñó una herramienta en Microsoft Office Excel que facilita el registro de manera similar al funcionamiento de la tarjeta KARDEX de la siguiente manera:

**Tabla 6 TARJETA DE REGISTRO DE INVENTARIOS DE PAPA BASADA EN LA TARJETA KARDEX DEL MODELO MIN - MAX**

CONTROL DE INVENTARIO				DISPONIBLE	STATUS	DIAS DE INVENTARIO
ENTRADA/SALIDA MP	FECHA	CLIENTE	VENTAS	15000		
●	01-ene	Camilo Perez	200	14800	OK	6
●	02-ene	Andres Ruiz	255	14545	OK	6
●	03-ene	Exito	2500	12045	X	5
●	04-ene	Exito	5000	7045	X	3
●	05-ene	Blanca Garcia	500	6545	X	3
⚠	06-ene	Proveedor	17000	23545	OK	9
●	07-ene	Olimpica	2900	20645	OK	8
●	08-ene	Augusto Romero	1500	19145	OK	7
●	08-ene	Carmen Dallos	1000	18145	OK	7
●	08-ene	Pomona	2000	16145	OK	6
●	09-ene	Carlos Tellez	2900	13245	OK	5
●	10-ene	Exito	5000	8245	X	3

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

La segunda razón es porque es un formato básico y fácil de entender para el jefe de producción quien es el encargado actualmente del tema y quien no cuenta con la capacitación suficiente para llevar un control organizado y sistematizado del producto.

Tercero porque la compañía solo maneja un tipo de producto, así que se tendrá solo un punto de re orden el cuál verificar. Sería más complicado sí se manejaran diferentes referencias o tipos de producto en la compañía.

Finalmente, dado que la cantidad disponible puede caer significativamente por debajo del punto de re orden debido a que los pedidos de los clientes de grandes superficies suelen ser de gran tamaño, entonces en el momento de hacer el pedido se hace un ajuste del punto de re orden óptimo, es decir que es acá en donde se aprovecha al máximo la gran capacidad de almacenamiento con la que cuenta la compañía de modo que se calcula el déficit esperado y se cuenta también con un stock de seguridad garantizando el mejor nivel de servicio para el cliente y un buen aprovechamiento de los recursos físicos de la empresa.

En ese orden de ideas, para el modelo matemático se calculan todos los datos requeridos que serán la base de toda la estrategia de reaprovisionamiento y equilibrio de la oferta y la demanda.

Los parámetros a utilizar de las que dependerá la formulación son las siguientes:

**D:** Demanda promedio anual y está definida en unidades promedio mensuales, éste valor inicialmente es sacado del histórico de ventas que se tiene del año 2012 y es el promedio de todos los meses de este año.

**S:** Costo de adquisición de artículos en pesos/pedido. En promedio cada camión de 10 Toneladas carga aproximadamente 200 bultos los cuales son comprados según una estimación hecha de las ventas que aparecen en el libro mayor de contabilidad (2011-2012) a \$ 18.000 por bulto lo que nos da un total de \$ 3.600.000 por pedido.

**d:** Tasa de demanda promedio en unidades por día, calculada teniendo en cuenta los históricos del 2012. Al saber el dato de demanda promedio mensual y dividirlo por 24 que son el número de días hábiles al mes en la empresa.

**TE:** Tiempo de entrega promedio expresado en unidades de tiempo. La promesa de entrega de los proveedores siempre oscila entre 2 y 3 días

**ED:** Déficit esperado en unidades que para el caso de Sánchez y Calderón fue definido como la tasa de demanda promedio en un día de modo que alcance a cubrir un día completo de ventas en caso de que el producto se esté agotando o que el proveedor no cumpla con sus tiempos de entrega.

**Sd:** Desviación estándar calculada matemáticamente de acuerdo a la información histórica de ventas del último año de ventas de Sánchez y Calderón.

**I:** Costo anual de manejo de inventarios. Se define como el porcentaje del valor del artículo por año, para el caso de Sánchez y Calderón es el 4% y fue deducido del balance general de la compañía teniendo en cuenta servicios de mantenimiento, aseo, vigilancia, acueducto y alcantarillado y energía, para información más detallada ver anexos.

**Z:** Valor de la distribución normal teniendo en cuenta la probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega. Para la compañía esto es lo equivalente al nivel de servicio el cual actualmente se encuentra alrededor del 90%

**C:** Costo de cada bulto. Como se ha descrito el costo a lo largo del año es variable pero este 18000 es el promedio que más se ajusta a todas estas fluctuaciones.

Una vez definida esta información del modelo se procede a hacer los cálculos pertinentes de la siguiente forma:

Primero se calcula el punto de re orden óptimo (PRO) que es en realidad el valor más importante a tener en cuenta y el cual nos indica el momento oportuno para pedir teniendo según el nivel de

inventarios que se tiene y a su vez sirve de alerta para indicarle al jefe de producción que está por quedarse sin inventario disponible.

$$\text{PRO} = d * \text{TE} + Z * \text{Sd} + \text{ED} = 12292,8$$

2583,819444
2
1,28
3544
2584
=
12292,8

Posteriormente se calcula la cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) de la siguiente manera:

$$Q^* = \frac{2 D S}{I C} = 14377,25828$$

2
D
S
  
2
62012
3600000
  
I
C
  
0,12
18000
  
=
14377,25828

Y así por ultimo calcular el nivel óptimo máximo ( $M^*$ ), que es el ideal de inventario que se debería tener y corresponde a la cantidad óptima de inventarios más el punto de re orden óptimo mas el déficit esperado.

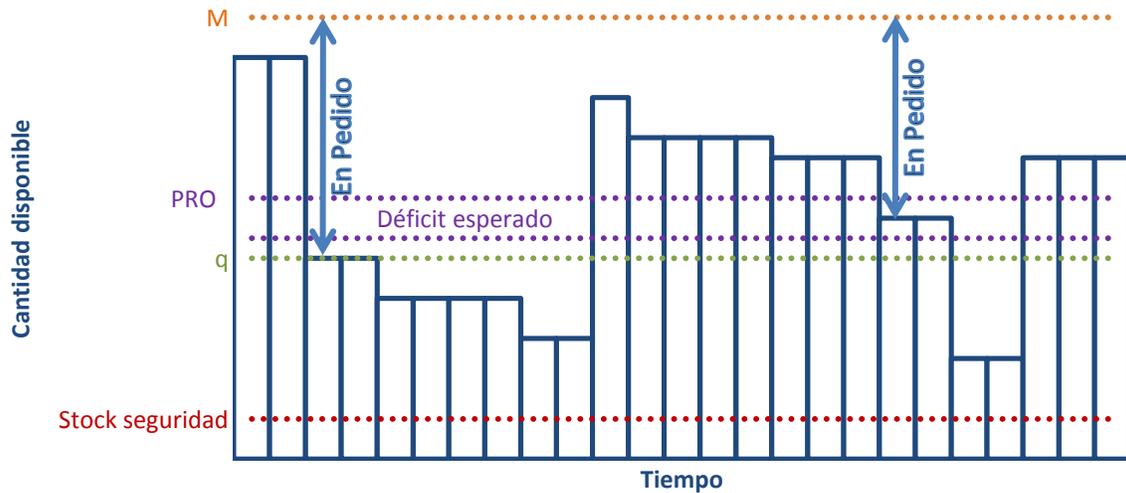
$$M^* = \text{PRO} + Q^* + \text{ED} = 24086$$

12292,84841
14377,25828
2583,819444
=
24086

Las conclusiones que arroja el modelo son las siguientes:

- La diferencia entre la cantidad disponible ( $q$ ) y la cantidad máxima ( $M$ ) es la cantidad que se debe pedir cuando el inventario esté debajo del punto de re orden óptimo (PRO)
- El déficit esperado sirve de “colchón” ante una posible demanda que no estaba prevista y que como se sabe, es muy probable que suceda dado que los principales clientes de Sánchez y Calderón son las grandes superficies.
- La cantidad disponible ( $q$ ) muestra cual es el nivel actual que hay de inventario.
- Como se muestra en la gráfica, pedir la diferencia entre le cantidad disponible y el nivel máximo optimo no garantiza que este ( $M$ ) sea el nuevo nivel de inventario dado que los proveedores tienen un tiempo de entrega promedio de llegada de los pedidos, y las ventas no paran simplemente porque el nivel de inventario está por debajo del punto de re orden(PRO).

Ilustración 49 CONTROL DE INVENTARIOS MÍN- MÁX BAJO DEMANDA IRREGULAR.



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

## 10.2. HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

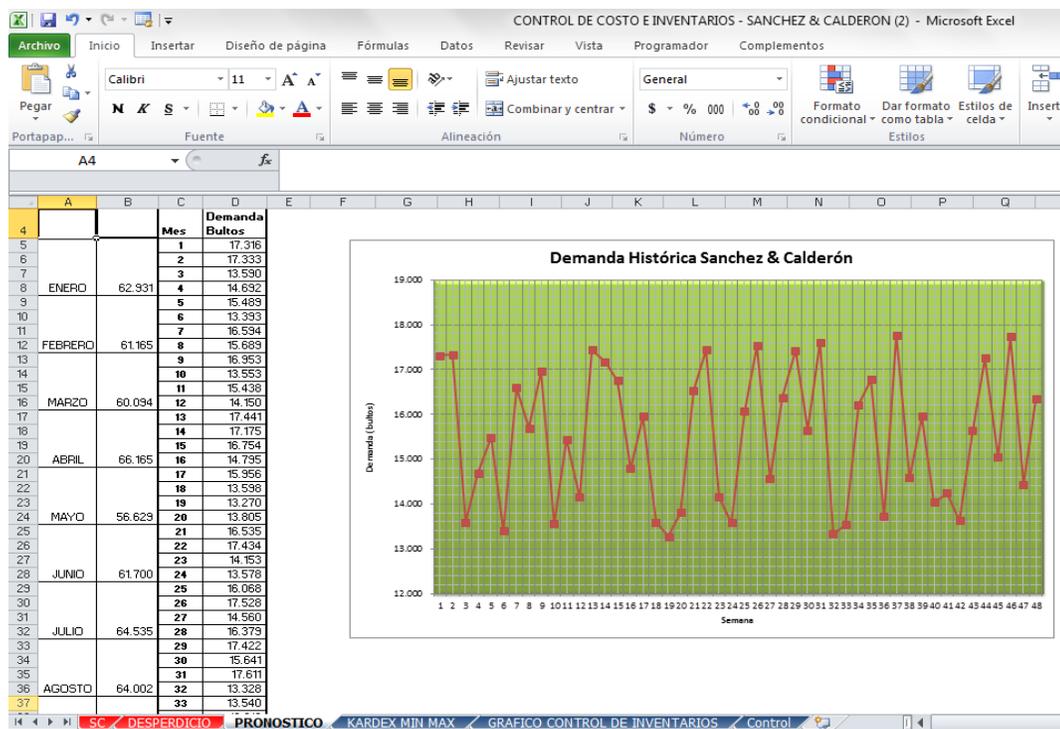
Una vez definidos los parámetros, el modelo de inventarios y las características de la compañía, se presenta una herramienta la cual integra todos estos aspectos engranándolos para garantizar que la empresa comience a tener una sistematización de la información, logrando que el Jefe de Producción pueda tomar decisiones y tener un panorama más claro acerca de lo que son los inventarios en la compañía

Como interfaz de diseño y programación fueron utilizados 2 programas los cuales trabajan de manera conjunta para lograr un excelente desempeño de manera que todo lo que respecta a almacenamiento de datos, manejo de la información, gráficos dinámicos y análisis numérico es realizado a través Microsoft Office Excel, y lo que se refiere a la interfaz gráfica, programación de elementos, facilidad de manejo y que evita que el usuario pueda dañar la herramienta al tener contacto directo con la información es desarrollado en Visual Basic, para así los dos programas de manera armoniosa puedan proporcionarle al usuario una herramienta fácil de entender y de utilizar lo cual concluirá con una toma eficiente de decisiones traducida en mayor rentabilidad para la empresa.

La herramienta tiene 4 pestañas que son utilizadas para su control y despliegue de información a través de macros programadas en Microsoft Visual Basic.

La pestaña "Control" es la encargada de almacenar los datos y copiarlos en la base de datos.

## Ilustración 50PESTAÑA "PRONÓSTICO" DE LA HERRAMIENTA DISEÑADA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

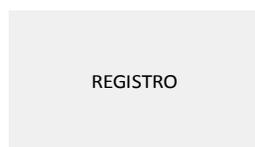


FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

La pestaña "PRONÓSTICO" que se muestra en la gráfica anterior, posee los datos históricos de la demanda del 2012 y el modelo de Pronósticos utilizado para el cálculo de la demanda, de allí son sacados datos como la demanda promedio diaria, la desviación estándar de los datos, la demanda mensual promedio. De modo que en el momento en que estos valores requieran ser re estimados para el siguiente año probablemente es en ésta pestaña en donde deberán ser modificados dichos valores para poder proyectar posibles pronósticos y evaluar el comportamiento de la demanda.

La pestaña "KARDEX MIN MAX" es el foco de la herramienta dado que es aquí en donde son registrados y organizados todos los datos desarrollados por la macro y que alimentarán la gráfica dinámica para poder hacer más visibles los números y facilitar así la toma de decisiones. En la parte inicial se encuentra todo el glosario de términos que fueron explicados anteriormente y que servirán para estimar los parámetros y puntos óptimos del modelo para así poder llevar un seguimiento de los inventarios teniendo en cuenta valores críticos y comportamientos históricos. Justo al lado se encuentra el botón "REGISTRO",

## Ilustración 51IMAGEN DEL BOTON "REGISTRO" DE LA HERRAMIENTA PARA EL INGRESO DE DATOS EN EL CONTROL DE INVENTARIOS



FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

el cual nos llevara directamente al formulario de Entrada y Salida de inventarios, en donde principalmente se debe registrar la información básica del pedido comenzando por la fecha, que debe ser registrada preferiblemente como dice el ejemplo “10 feb”, el nombre del cliente que realiza el pedido para de éste modo poder hacer en un futuro una trazabilidad por cliente y saber que cantidades fueron despachadas a cada destino; En dado caso que sea un reaprovisionamiento porque el nivel de inventarios esta debajo del punto de reorden o bien sea porque el Jefe de Producción lo considero oportuno se deberá escribir “PROVEEDOR” sobre el espacio destinado para el Cliente.

**Ilustración 52 FORMULARIO DE ENTRADA Y SALIDA DE DATOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS**



**FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES**

Por último, el formulario pide la magnitud del pedido en cantidad de bultos. Una vez registrados los datos debe darse click sobre el boton “REGISTRAR EN LA BASE DE DATOS” el cual copiará los datos , los organizará, actualizará la grafica dinámica y la Tarjeta Mayor de registro de inventarios basada en la Tarjeta KARDEX.

Tabla 7 TARJETA MAYOR DE LA HERRAMIENTA BASADA EN LA TARJETA KARDEX DEL MODELO MIN – MAX

CONTROL DE INVENTARIO				DISPONIBLE	STATUS	DIAS DE INVENTARIO
ENTRADA/SALIDA MP	FECHA	CLIENTE	VENTAS	15000		
●	01-ene	Camilo Perez	200	14800	OK	6
●	02-ene	Andres Ruiz	255	14545	OK	6
●	03-ene	Exito	2500	12045	X	5
●	04-ene	Exito	5000	7045	X	3
●	05-ene	Blanca Garcia	500	6545	X	3
▲	06-ene	Proveedor	17000	23545	OK	9
●	07-ene	Olimpica	2900	20645	OK	8
●	08-ene	Augusto Romero	1500	19145	OK	7
●	08-ene	Carmen Dallos	1000	18145	OK	7
●	08-ene	Pomona	2000	16145	OK	6
●	09-ene	Carlos Tellez	2900	13245	OK	5
●	10-ene	Exito	5000	8245	X	3

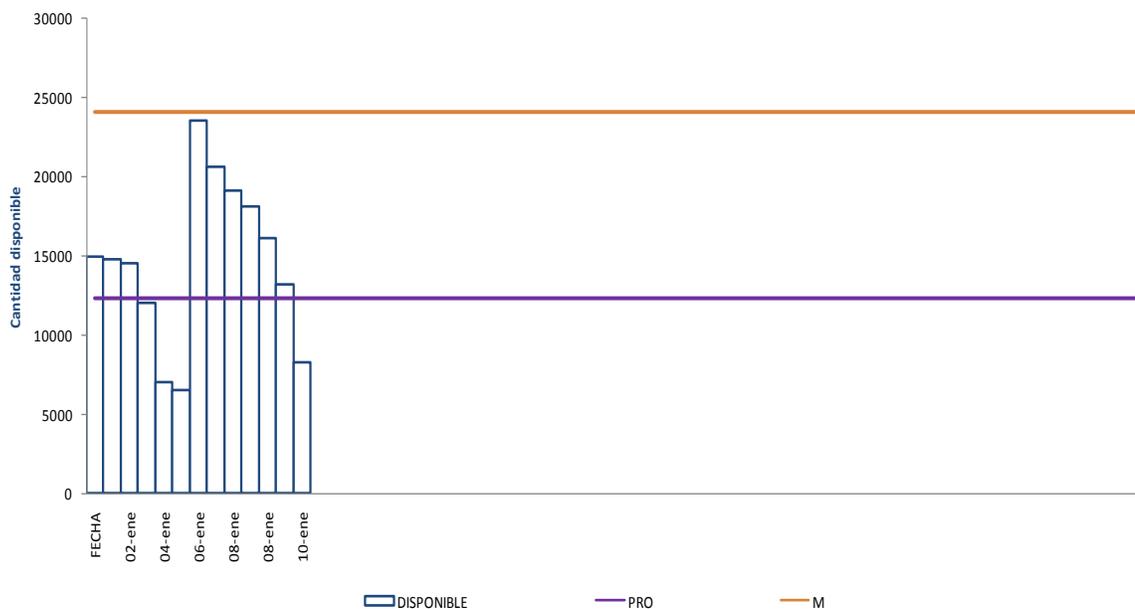
FUENTE: HERRAMIENTA. REALIZADO POR LOS AUTORES

Como se observa en la figura anterior, la primera columna muestra si fue una entrada o salida de materia prima marcando con un círculo verde si fue una venta que se realizó y con un triángulo amarillo si fue un reaprovisionamiento. También son registrados los datos digitados por el usuario como lo son la fecha, el cliente y el tamaño de la venta. Adicional a esto, en la casilla disponible se muestra cuanto inventario queda disponible en bodega y la columna de Status indica con un “OK” si el nivel de inventarios aun es suficiente para satisfacer la demanda y con una “X” de color rojo si este ya está por debajo del punto óptimo de re orden según el modelo, lo que indica que se debe hacer un reaprovisionamiento. Por último se puede observar la columna de días de inventario, la cual como su nombre lo indica nos muestra los días de inventario que quedan según la demanda histórica promedio utilizada para realizar los pronósticos, para así poder hacer un análisis de cuanto inventario hay disponible, si el inventario está bajo el punto de re orden óptimo y si a pesar del lead time del proveedor es suficiente para suplir las necesidades de la compañía sin se vea afectado el nivel de servicio de sus clientes por no tener producto disponible.

Por último se encuentra la pestaña “GRÁFICO CONTROL DE INVENTARIOS” la cual se actualiza automáticamente al registrar los datos en el formulario y muestra como es el comportamiento del material almacenado tras cada venta. La línea violeta muestra el punto de re orden óptimo de manera que si el nivel de inventarios está por debajo de la línea se corre el riesgo de poder llegar a incurrir en faltantes de presentarse una venta demasiado grande. Y la línea de color naranja nos muestra el nivel máximo óptimo que se debe tener, de manera que cada vez que se realice un pedido de reaprovisionamiento en teoría se debería pedir la diferencia entre este nivel (M) y la cantidad de inventario disponible en bodega.

Ilustración 53 HERRAMIENTA PESTAÑA "GRÁFICO CONTROL DE INVENTARIOS"

### MODELO DE INVENTARIOS MIN MAX - DISTRIBUIDORA DE PAPA SANCHEZ Y CALDERÓN



FUENTE: HERRAMIENTA. REALIZADO POR LOS AUTORES

Este gráfico es de gran ayuda ya que le proporcionara al Jefe de Producción un panorama mucho más visual de cómo se están manejando los inventarios en la empresa y así que él pueda tomar decisiones sobre el inventario.

Además de esto y para dar paso a una conclusión cabe destacar que la herramienta está desarrollada bajo un modelo matemático flexible y formulada de modo que ante cualquier cambio del mercado puedan ser re calculados cualquiera de los valores estableciendo nuevos puntos de re orden óptimos y cantidades máximas de pedido que se acoplen a la situación del mercado y que garanticen que la información para la compañía será confiable debido a que estos re cálculos automáticos hacen que esta herramienta se acople a la situación del mercado.

En conclusión se puede decir que está en realidad es una herramienta que funciona de manera sencilla pero que es muy útil al poder mostrar de manera concreta como es el comportamiento de toda la bodega y cuáles serían las decisiones óptimas a tomar según la información desplegadas.

### 10.3. SISTEMA Y CONTROL DE SEGUIMIENTO DE COSTOS

El conocer los costos logísticos de una empresa y apropiarse de las estrategias para minimizarlos garantiza el continuo flujo de la productividad. Sin embargo, lo que no se puede medir no se puede mejorar, por lo tanto siempre es necesario el pleno conocimiento de a donde se están destinando los recursos y en qué cuantía. Con éste enfoque y respondiendo a la segunda estrategia del Balanced Scorecard propuesto en el diagnóstico, se suministrará a la empresa

Sánchez y Calderón una herramienta de control y seguimiento de costos para los clientes de grandes superficies, desarrollada mediante un formato de Office Microsoft Excel.

La composición de la herramienta se basa en los significados de costos directos e indirectos que afectan a un producto. Dentro de los aspectos que se gestionan, están los costos por inventario, los costos asociados a mano de obra (adicional), la relación de nivel de servicio y el análisis del desperdicio. A continuación se explica cada uno de ellos.

**10.3.1. COSTOS DE INVENTARIO:**

El análisis del costo de inventarios se hace para cuantificar la cantidad de recursos invertidos en materias primas y en la conservación de las mismas. Dado que en la empresa se cuenta con la bodega de conservación de materia prima, se ha dividido el costo en dos partes; el costo de mantener y el costo de adquisición. Dentro del costo de mantener se hace una asignación de los recursos monetarios usados para cubrir el costo de mantenimiento y seguridad, el costo del servicio de agua y el costo de electricidad, los cuales se asocian directamente al manejo de la bodega y las instalaciones donde se conserva el inventario. Los costos se han calculado según el consumo promedio de cada uno de los servicios anteriormente nombrados y se muestra el costo semanal.

**Tabla 8 COSTO DE MANTENER ASOCIADO A LA BODEGA DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**

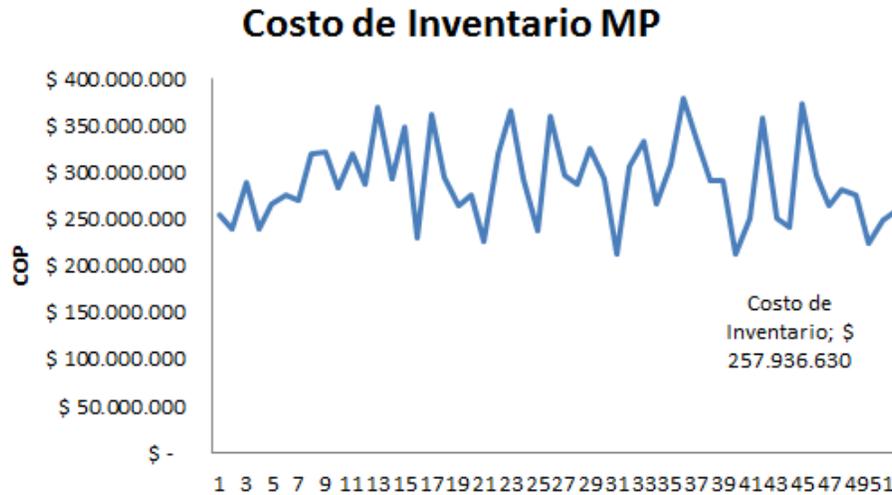
Costo de Mantener			
Costo de Bodega y servicios relacionados (Energía Eléctrica, Agua, Mantenimiento)	Costo de Mantenimiento y Seguridad	Costo de Agua	Costo de Electricidad

FUENTE: HERRAMIENTA. REALIZADO POR LOS AUTORES

Para completar el cálculo de los costos de inventario se refleja el costo de adquisición del producto discriminado por el tipo de papa comprado ya que existe una diferencia en el

precio de adquisición. A su vez se incluyó un cuadro de seguimiento de costos de la cantidad de empaque con que se cuenta.

Ilustración 54 IMAGEN DEL FORMATO DE SEGUIMIENTO DE COSTOS DE INVENTARIO TOTAL



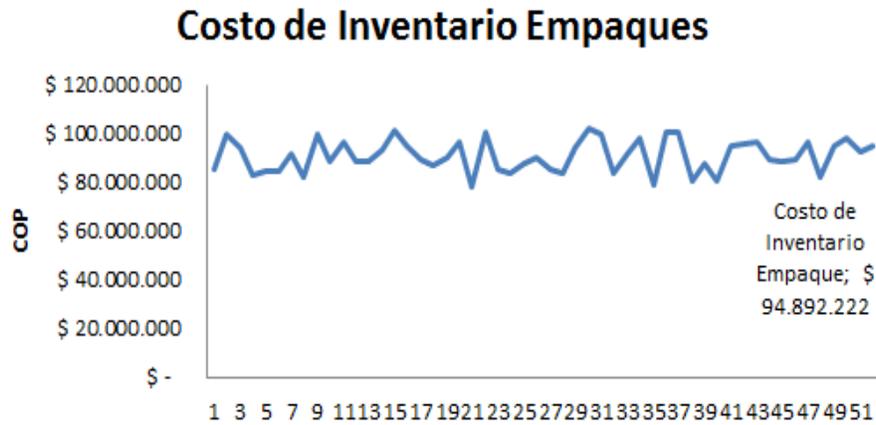
FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

Tabla 9 IMAGEN DE LA TABLA DE REGISTRO DEL COSTO DE INVENTARIOS DENTRO DE LA HERRAMIENTA

INVENTARIO														
Costo de Mantener				Costos de Adquisición						Empaque (Cantidad)				
										2 Kg	5 Kg	10 Kg	20 Kg	50 Kg
Costo de Bodega y servicios relacionados (Energía Eléctrica, Agua, Mantenimiento)				Papa Gruesa sucia (Cantidad)		Papa Gruesa lavada(Cantidad)		Papa Gruesa (Precio de compra)		Papa Pareja (Cantidad)		Papa Pareja (Precio de compra)		Costo de Inventario MP
Costo de Mantenimiento y Seguridad														
Costo de Agua														
Costo de Electricidad														

FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

Ilustración 55 IMAGEN DEL FORMATO DE SEGUIMIENTO DE COSTOS DE INVENTARIO DE EMPAQUES

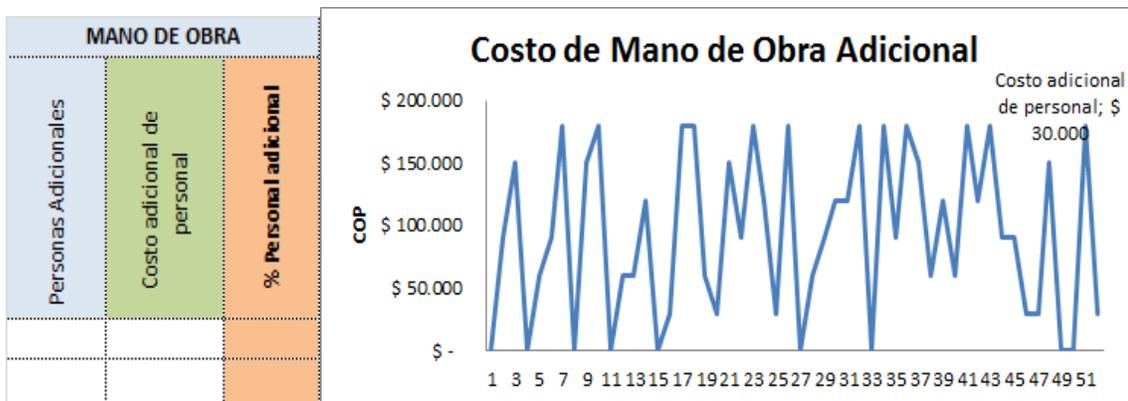


FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

### 10.3.2. COSTOS DE MANO DE OBRA ADICIONAL

Otro de los costos que se presenta y que se debe controlar principalmente en la empresa es el reflejado por los costos de mano de obra adicional ya que se deben contratar operarios por día adicionales cuando la demanda de producto es muy grande y la capacidad instalada requiere mayor mano de obra. En éste caso, el jefe de producción contacta personas adicionales según su experiencia para cumplir con los pedidos del día. Cada persona de más que se trae a la planta genera un costo total promedio diario de 30.000 pesos y es común que la cantidad de personas adicionales varíe semana a semana, incluso a razón de día a día. El cálculo utilizado del costo total de mano de obra adicional es semanal y se presenta por el producto de las personas adicionales en la semana y el costo promedio de cada uno de ellos.

Ilustración 56 IMAGEN DE LOS COSTOS ASOCIADOS A MANO DE OBRA ADICIONAL DENTRO DE LA HERRAMIENTA

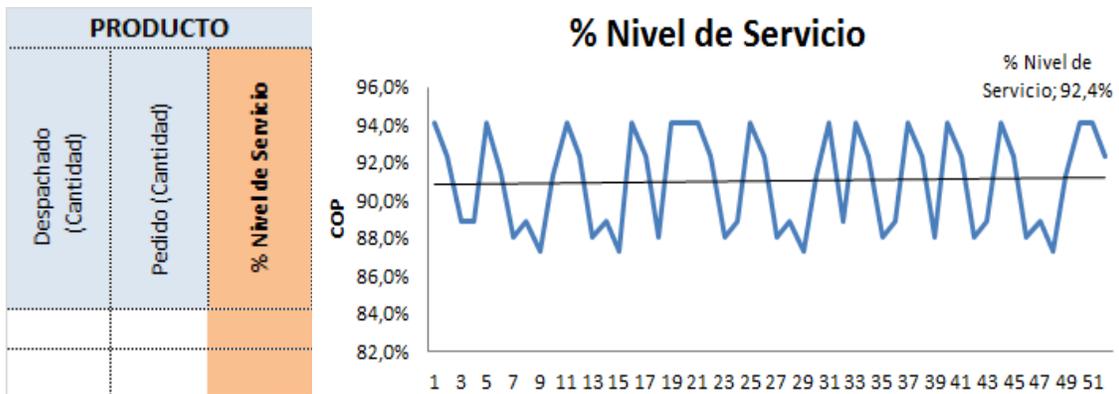


FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

### 10.3.3. COSTO DE PRODUCTO(NO ENTREGADO AL CLIENTE)

Otra de las importantes medidas que se presenta a manera de indicador es la que se refiere al nivel de servicio de la compañía percibido por sus clientes. Éste indicador, resalta el porcentaje de cumplimiento en las entregas de pedido relacionando los pedidos realizados por el cliente frente a los pedidos entregados por la empresa. El seguimiento de éste costo nos muestra directamente cuánto producto se ha dejado de vender, ya que solo se paga por la cantidad de papa entregada.

Ilustración 57 IMAGEN DE LA HERRAMIENTA SEGÚN EL NIVEL DE SERVICIO DE LA COMPAÑÍA HACIA LOS PRINCIPALES CLIENTES



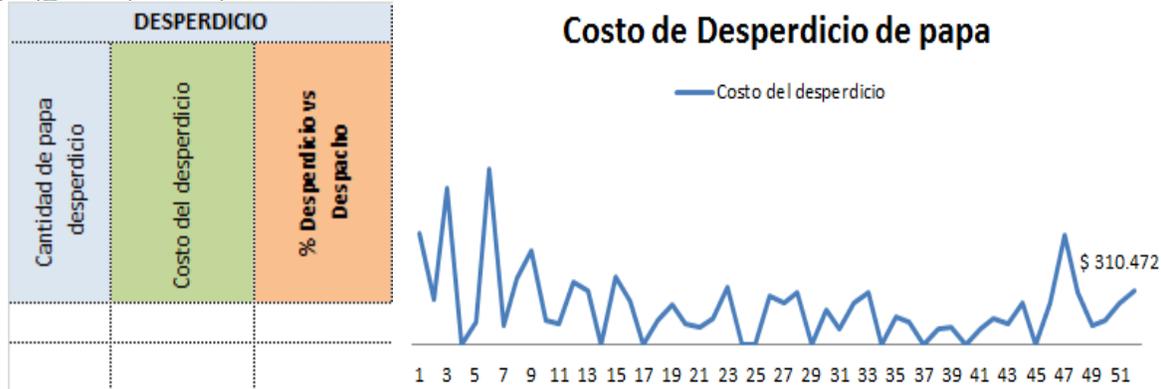
FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

### 10.3.4. COSTO DE DESPERDICIO

Finalmente se tiene un seguimiento del costo de desperdicio basado en la percepción del jefe de producción frente a un permitido establecido por el mismo. El costo se refiere al dinero que representa la cantidad de producto con daños físicos y que por lo tanto no puede hacer parte del producto final. Para el cálculo se utiliza un formato adicional en donde se introduce el nivel de desperdicio basado en la actividad desarrollada, con el fin de la fácil identificación del desperdicio y el evaluar si las causas han sido por procesos que no agregan valor al producto.

**Ilustración 58 IMAGEN DEL SEGUIMIENTO DE COSTOS POR DESPERDICIO DE PAPA EN LA HERRAMIENTA E IDENTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO DENTRO DEL PROCESO**

IDENTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO ESPECÍFICO EN EL PROCESO													
No.	Operaciones	Transportes	Inspecciones	Almacenamiento	Descripción de la parte del proceso donde se encuentra el desperdicio	Desperdicio			Precio de compra producto	Precio de Venta	Agrega Valor	No Agrega Valor	Necesaria pero No Agrega Valor (NNAY)
						% Percibido	% Admisible	Diferencia					
1			●		Selección inicial. Desperdicio proveniente del cliente.	15%	10%	5%	\$ 18.000	0			⊗
2				▲	Desperdicio del proceso de almacenamiento en bodega	10%	8%	2%	\$ 17.500	0			⊗
3	●				Selección de Carracoche	12%	5%	7%	\$ 17.000	0	⊗		
4		↓			Desperdicio causado por el manejo y transporte dentro de la empresa	5%	5%	0%	\$ 16.000	0		⊗	
5	●		●		Selección final. Papa no clasificada	2%	1%	1%	\$ 20.000	0		⊗	
6				▲	Desperdicio del proceso de almacenamiento en bodega	15%	8%	7%	\$ 22.500	0			⊗
7	●				Selección de Carracoche	6%	5%	1%	\$ 19.000	0	⊗		
8			●		Selección inicial. Desperdicio proveniente del cliente.	13%	10%	3%	\$ 24.500	0			⊗
9		↓			Desperdicio causado por el manejo y transporte dentro de la empresa	8%	5%	3%	\$ 24.500	0		⊗	
10	●				Selección de Carracoche	6%	5%	1%	\$ 19.000	0	⊗		



FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

#### 10.4. EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Para el entendimiento del funcionamiento de la herramienta propuesta, se realiza un ejemplo de ingreso de datos y obtención de resultados, simulando un ejercicio normal de ventas en la compañía.

Los datos para éste ejemplo serán los siguientes:

- El inventario actual es 17.000 bultos de papa. (Fecha 1 de enero de 2013).
- Enero 1/2013: El cliente Éxito hace un pedido de 30 toneladas de papa (600 bultos).
- Enero 1/2013: El cliente Olímpica hace un pedido de 50 toneladas de papa (1000 bultos).
- Enero 2/2013: El cliente Éxito hace un pedido de 75 toneladas de papa (1500 bultos).
- Enero 2/2013: El cliente Olímpica hace un pedido de 40 toneladas de papa (800 bultos).
- Enero 3/2013: El cliente Éxito hace un pedido de 60 toneladas de papa (1200 bultos).

- Enero 3 de 2013: El cliente Olímpica hace un pedido de 50 toneladas de papa (1000 bultos).
- El precio de compra de papa para abastecimiento es de \$ 18.500 por bulto (papa gruesa) y \$ 9.000 por bulto (papa pareja).
- La cantidad de empaques en inventario según sus capacidades son:

**Tabla 10 CANTIDAD DE EMPAQUES EN UNIDADES SEGUN PRESENTACIÓN PARA EL EJEMPLO**

2 Kg	5 Kg	10 Kg	20 Kg	50 Kg
23.300	733	395	3.094	127.175

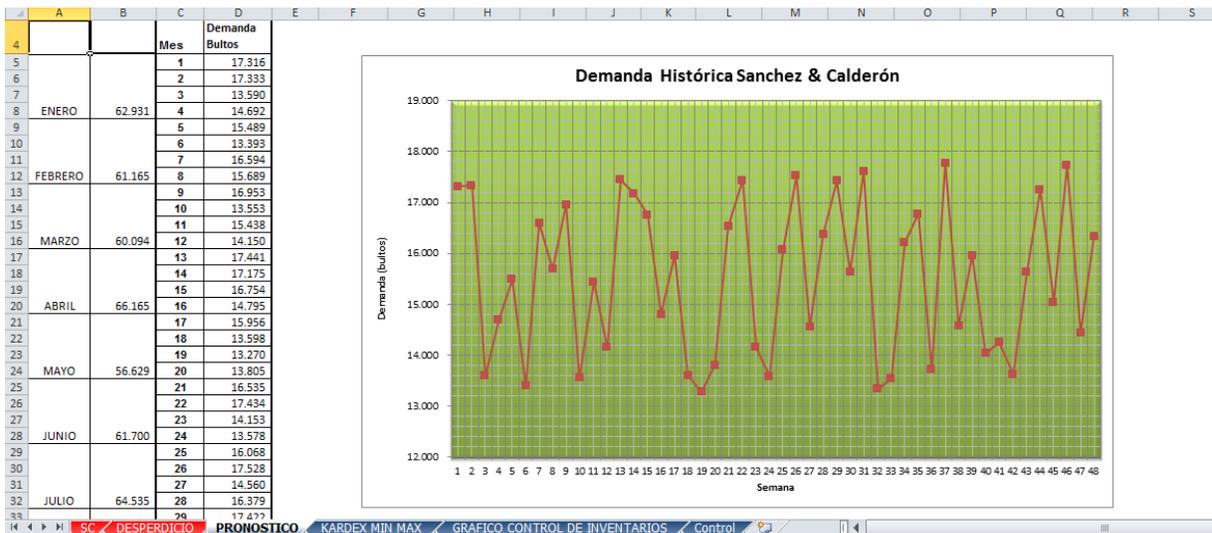
FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

- La cantidad de personas adicionales contratadas durante la semana para cumplir con los pedidos es de 5 personas.
- Se cumplió con la entrega de todos los pedidos.
- Se observó desperdicio en el inventario por manejo y transporte del producto dentro de la empresa de 8% del total de producto.

#### 10.4.1. INGRESO DE LA INFORMACIÓN

La herramienta cuenta con la pestaña "PRONÓSTICO" la cual nos permite ver cómo fueron realizados los cálculos para estimar valores de demanda futuros, y como fue el comportamiento de estos en el pasado. Esta pestaña es informativa y ayuda a entender cómo fueron tenidos en cuenta los datos de la demanda para pronosticar las ventas futuras y estimar la demanda promedio.

**Ilustración 59 HERRAMIENTA PESTAÑA "PRONÓSTICO"**



FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES

La herramienta también cuenta con la pestaña KARDEX MIN MAX en la cual lo primero que encontraremos serán todas las variables las cuales deberían ser modificadas solo en caso de que las condiciones del mercado hayan cambiado, o se presente una situación especial ya sea por temas climáticos o factores externos (en caso de que se requiera cambiar estos valores se pueden referir a la explicación de la herramienta en donde cada uno de estos tiene su explicación). De lo contrario estos valores serán los mismos y se procederá a hacer el Registro de Ventas y Reaprovisionamientos en la base de datos.

**Ilustración 60 HERRAMIENTA PESTAÑA "KARDEX MIN MAX"**

GLOSARIO	
D	62012 Demanda promedio, en unidades/mes
S	3600000 Costo de adquisición de artículos, en pesos/pedido
d	2584 tasa de demanda promedio diaria, en unidades/día
TE	2 tiempo de entrega promedio expresado en unidades de tiempo
ED	2584 Déficit esperado en unidades
Sd	2506 Desviación estandar expresada en unidades
I	12% Costo anual de manejo de inventarios, Porcentaje del valor del artículo por año
z	1,28 distribución normal (probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega (nivel de servicio = 90%))
C	18000 Costo artículo
REAPROVISIONAMIENTO	16961 Cantidad ideal a pedir para reaprovisionamiento
Q* =	14377 Cantidad óptima de pedido, en unidades
PRO =	12293 Cantidad de punto de reorden, en unidades
S'd =	3544 Desviación estandar de las demandas teniendo en cuenta el tiempo de pedido y el tiempo de entrega
M* =	24086 Nivel óptimo max

REAPROVISIONAMIENTO ▲

VENTA ●

CONTROL DE INVENTARIO				DISPONIBLE	STATUS	DIAS DE INVENTARIO
ENTRADA/SALIDA MP	FECHA	CLIENTE	VENTAS	24086		

SC / DESPERDICIO PRONOSTICO KARDEX MIN MAX GRAFICO CONTROL DE INVENTARIOS Control

**FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES**

Para esto se debe hacer click sobre el botón REGISTRO el cual nos mostrará el formulario de ingreso de datos en donde primero se registrará la fecha del pedido, posteriormente el cliente y por último la cantidad de la venta en bultos. Como fue explicado anteriormente en caso de tratarse de un reaprovisionamiento se debe digitar la palabra PROVEEDOR en el espacio destinado para registrar el nombre del cliente.

**Ilustración 61 FORMULARIO REGISTRO ENTRADA Y SALIDA DE INVENTARIOS EN LA HERRAMIENTA**



**FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES**

Una vez registradas varias ventas se puede observar en la Columna disponible de la Tarjeta Mayor de Manejo de Inventarios que la cantidad inicial de inventarios es de 17000 bultos.

Es a partir de este valor que se comienzan a descontar los inventarios en las siguientes filas de manera que se registra automáticamente en la primera columna "ENTRADA/SALIDA MP" si fue una venta con un punto verde, o si fue un reaprovisionamiento con un triángulo de color amarillo. En las siguientes tres columnas se registran la fecha, el nombre del cliente y el tamaño de la venta en número de bultos. En la columna "DISPONIBLE" se van realizando los re cálculos de acuerdo a las ventas realizadas y en la columna "STATUS" se muestra de acuerdo al tamaño de las ventas si se corre el riesgo de quedarse sin inventario al estar estas por debajo del punto de re orden, marcándolas con una "X" de color rojo. Como se muestra en el ejemplo para el día 3 de enero el inventario quedo por debajo del límite óptimo por lo que se ordenó un reaprovisionamiento por 13000 bultos para el día 4 de enero.

**Ilustración 62 HERRAMIENTA PESTAÑA "KARDEX MÍN MAX"**

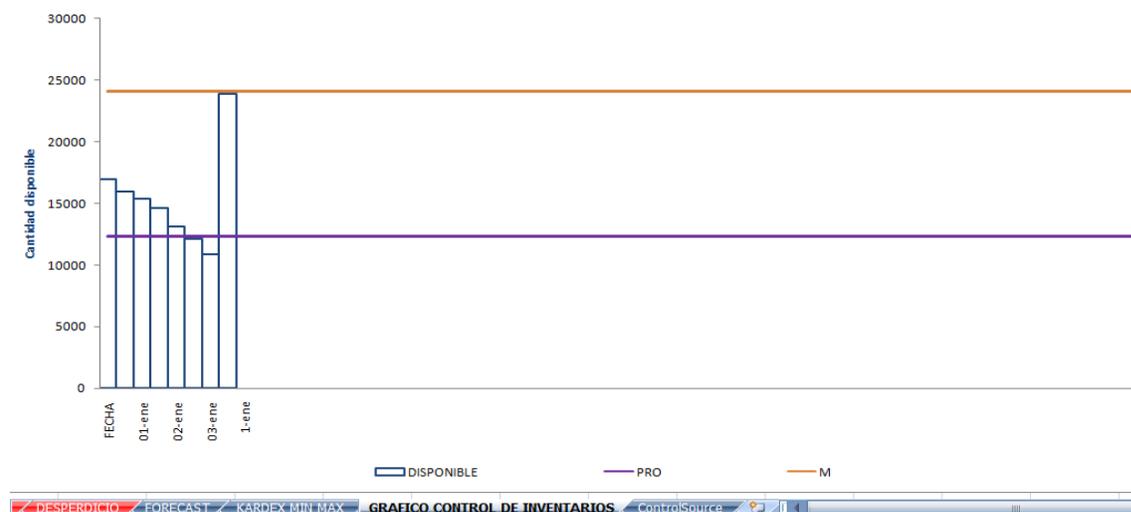
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
17	REAPROVISIONAMIENTO	▲								
18	VENTA	●								
19	<b>CONTROL DE INVENTARIO</b>					<b>DISPONIBLE</b>	<b>STATUS</b>	<b>DIAS DE INVENTARIO</b>		
20	<b>ENTRADA/SALIDA MP</b>	<b>FECHA</b>	<b>CLIENTE</b>	<b>VENTAS</b>		17000				
21	●	01-ene	Olimpica	1000		16000	OK		6	
22	●	01-ene	Exito	600		15400	OK		6	
23	●	02-ene	Olimpica	800		14600	OK		6	
24	●	02-ene	Exito	1500		13100	OK		5	
25	●	03-ene	Olimpica	1000		12100	X		5	
26	●	03-ene	Exito	1200		10900	X		4	
27	▲	04-ene	Proveedor	13000		23900	OK		9	
28										
29										

**FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES**

Y en la columna “DÍAS DE INVENTARIO” se hace una estimación promedio de la cantidad de días disponibles de inventario para satisfacer la demanda teniendo en cuenta el nivel promedio de ventas realizadas.

**Ilustración 63 HERRAMIENTA PESTAÑA "GRAFICO CONTROL DE INVENTARIOS"**

**MODELO DE INVENTARIOS MIN MAX - DISTRIBUIDORA DE PAPA SANCHEZ Y CALDERÓN**



**FUENTE: HERRAMIENTA REALIZADA POR LOS AUTORES**

Al mismo tiempo que son registrados estos datos, en la pestaña “GRAFICO CONTROL DE INVENTARIOS” se muestra el comportamiento de estos y se ve claramente como iniciando con 17000 bultos de stock inicial a medida que se realizan las ventas este nivel va bajando tanto así que para las 2 ventas realizadas el día 3 de enero el inventario cayó a niveles por debajo del punto de re orden optimo lo cual el usuario pudo ver y tomar acciones para reaprovisionarse cuanto antes fuera posible. Teniendo ya los resultados de inventarios, se continúa con el registro de los datos para el seguimiento y control de costos. Lo primero que se debe hacer es ubicarse en la pestaña de seguimiento de costos (SC) y oprimir el botón de registro.

Ilustración 64 FORMULARIO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO DE COSTOS

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Al oprimir el botón de registro, aparece el formulario anterior el cuál debe ser llenado en su totalidad para completar la tabla. El formato de fecha es día/mes/año. Las cantidades de papa a ingresar es por bulto de papa y el precio de compra se ingresa en pesos colombianos. Luego se oprime el botón “Registrar en base de datos” para consolidar la información en la tabla de resultados. Finalmente, para encontrar los costos por desperdicio se debe introducir la información en la pestaña “DESPERDICIO” de la siguiente manera:

Tabla 11 IDENTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO SEGÚN LA HERRAMIENTA DISEÑADA

IDENTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO ESPECÍFICO EN EL PROCESO													
No.	Operaciones	Transportes	Inspecciones	Almacenamiento	Descripción de la parte del proceso donde se encuentra el desperdicio	Desperdicio			3,0%	Precio de Venta	Agrega Valor	No Agrega Valor	Necesaria pero No Agrega Valor (NNAV)
						% Percibido	% Admisible	Diferencia	Precio de compra producto				
1					Desperdicio causado por el manejo y transporte dentro de la empresa	8%	5%	3%	\$ 6.000	0		x	

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Ilustración 65 IMAGEN DE LA HERRAMIENTA DE SEGUIMIENTO DE COSTOS

REGISTRO		SEGUIMIENTO DE COSTOS															MANO DE OBRA			PRODUCTO		DESPERDICIO				
No.	FECHA	INVENTARIO										Empaque (Cantidad)					Personas Adicionales	Costo adicional de personal	% Personal adicional	Despachado (Cantidad)	Pedido (Cantidad)	% Nivel de Servicio	Cantidad de papa desperdicio	Costo del desperdicio	% Desperdicio vs Despacho	
		Costo de Mantener				Costos de Adquisición						2 Kg	5 Kg	10 Kg	20 Kg	50 Kg										Empaque (Valor total)
		Costo de Bodega y servicios relacionados (Energía Eléctrica, Agua, Mantenimiento)	Costo de Mantenimiento y Seguridad	Costo de Agua	Costo de Electricidad	Papa Gruasa sucia (Cantidad)	Papa Gruasa lavada(Cantidad)	Papa Gruasa (Precio de compra)	Papa Pareja (Cantidad)	Papa Pareja (Precio de compra)	Costo de Inventario MP															
1	05/01/2013	\$ 1.380.860	\$ 32.130	\$ 411.005	\$ 937.725	11000	0	\$ 18.500	2000	\$ 9.000	\$ 221.500.000	23300	733	395	3094	127175	\$ 85.518.921	5	\$ 150.000	33,3%	6100	6100	100,0%	183	\$ 3.037.800	3,0%

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Como se observa, la tabla resumen de seguimiento de costos muestra todos los datos registrados anteriormente por medio del formulario y los ubica de tal manera que se pueda obtener la información relevante en alguna semana específica. Para el ejemplo, se registró el total de los datos al término de la semana en que fueron generados los pedidos y los reaprovisionamientos. En la primera parte del cuadro aparecen los costos de mantener, que son calculados como se mencionó anteriormente por medio de un análisis de los costos de mantenimiento, seguridad y servicios involucrados en el proceso de almacenamiento de la bodega. Los datos se calculan una sola vez y sirven como input durante todo un año calendario. Los cálculos que se hicieron para el ejemplo se basan en la información real de la compañía acerca de éstos valores y aparecen a continuación:

Tabla 12 CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO DE LAS BODEGAS EN LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN<sup>21</sup>

PUC	Tipo	2009	2010	2011	Promedio Anual	Promedio Mensual	Promedio Semanal
23353501	SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	\$ 4.219.561	\$ 6.183.320	\$ 7.748.336	\$ 6.050.406	\$ 504.200	\$ 126.050
51350501	ASEO Y VIGILANCIA	\$ 1.542.235	\$ 606.730	\$ 2.477.740	\$ 1.542.235	\$ 128.520	\$ 32.130
51352501	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	\$ 20.966.640	\$ 21.858.580	\$ 16.359.500	\$ 19.728.240	\$ 1.644.020	\$ 411.005
51353001	ENERGIA	\$ 40.632.420	\$ 53.699.650	\$ 40.700.360	\$ 45.010.810	\$ 3.750.901	\$ 937.725

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Cantidad de M3	181,2	m3/semanal
Cantidad de KW/h	2417,3	Kw/Semanal

<sup>21</sup>Información obtenida del libro mayor de contabilidad de la empresa Sánchez y Calderón

## 10.4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DEL EJERCICIO PLANTEADO

De la pestaña de seguimiento de costos se obtienen los siguientes resultados importantes:

- ✓ El costo total del inventario por materia prima durante la semana registrada es de \$ 221.500.000 valor que se encuentra dentro del promedio normal del costo de inventario.

Ilustración 66 COSTO DE INVENTARIO MP



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

- ✓ El costo de los empaques almacenados es de \$ 85.518.921 estando en un nivel normal de unidades.

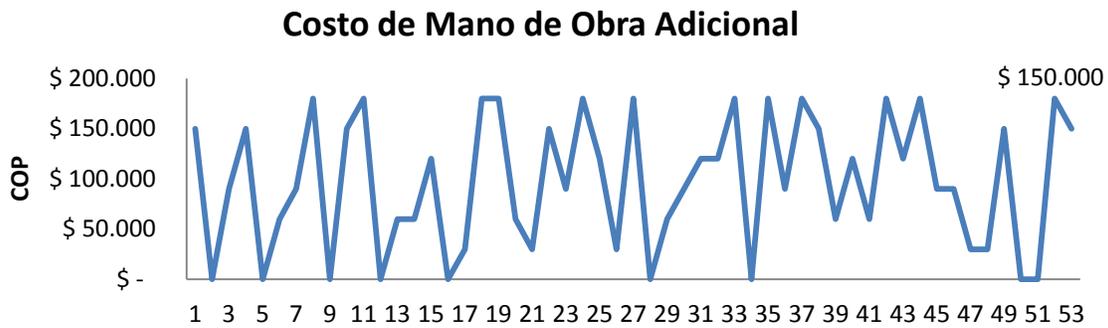
Ilustración 67 COSTO DE INVENTARIO EMPAQUES



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

- ✓ Dado que se contrataron 5 personas adicionales durante el periodo analizado, se incurrieron en unos costos de \$ 150.000. El costo de mano de obra adicional se ubicó como uno de los más altos en las últimas 6 semanas, además ya que durante las mismas semanas la demanda se ha comportado similar, se puede inferir que la productividad marginal de los trabajadores decreció durante la última medición.

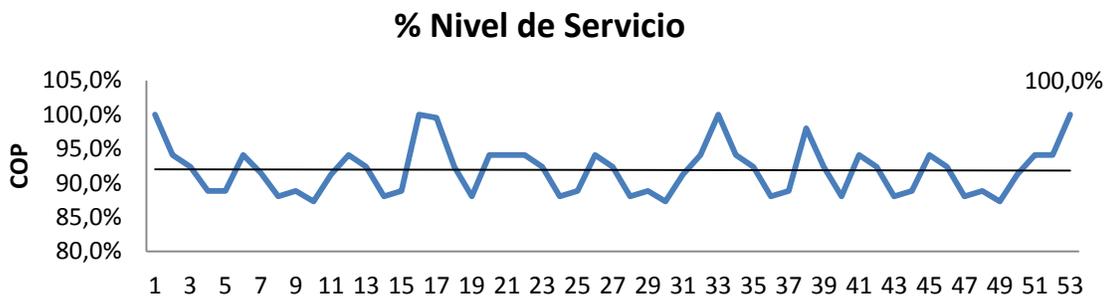
Ilustración 68 COSTO DE MANO DE OBRA ADICIONAL



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

- ✓ Como medida de nivel de servicio se cumplió con el 100% del pedido entregado destacando la semana como la más alta durante los últimos meses.

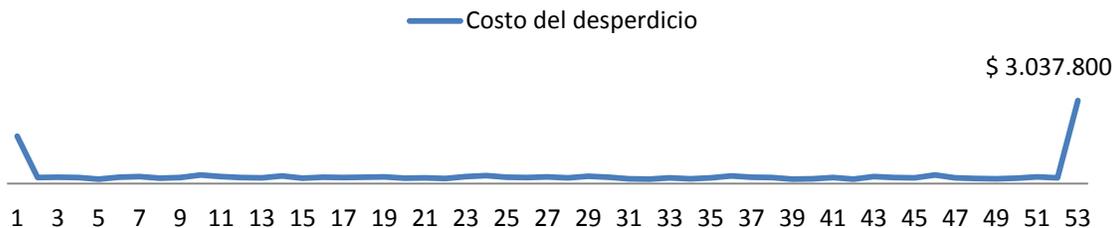
Ilustración 69 NIVEL DE SERVICIO



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

- ✓ En relación al nivel de desperdicio aparece una alerta roja dado que se presentó un costo de aproximadamente 3 millones de pesos por malos manejos y transporte dentro de la empresa, actividad además que no añade ningún valor agregado al producto percibido por el cliente, es decir, que el transportar la papa dentro de la compañía no hace que el cliente perciba un mayor beneficio. En éste caso se debe ir a la causa raíz de éste desperdicio fuera de lo normal y tomar medidas de control inmediato para retomar el nivel de desperdicio a su estado normal.

### Costo de Desperdicio de papa



FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

Como conclusión y cierre del ejercicio con la herramienta se tiene que el beneficio de la propuesta permite no solamente una manera ordenada de manejar los datos, sino también sirve como herramienta de análisis, suministrando la información crucial para la toma de decisiones y planes de acción dentro de la compañía.

El siguiente tema a tener en cuenta, será el análisis del impacto financiero que trae consigo la utilización eficiente de la propuesta de mejoramiento en la empresa Sánchez y Calderón.

## 11. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

Sin duda, la forma en cómo la herramienta demuestra su impacto en la actividad económica es por medio de los cambios esperados financieramente dentro de la compañía. Para ello, se mostrará en varias etapas los resultados de la propuesta. Primero se mostrará un estado inicial de la situación financiera de la compañía por medio de los estados financieros básicos (Balance General y PYG) de los últimos dos años, realizados por los autores utilizando la información del libro mayor y el balance contable.

A partir de los estados financieros básicos, se hará un primer análisis financiero de la empresa por medio de los análisis comparativos (vertical y horizontal) de los periodos 2011-2012.

Seguido a esto, se mostrarán los posibles escenarios que pueden presentarse al implantar la propuesta de mejoramiento. En particular, aparece en un escenario pesimista, uno optimista y otro probable, contemplando las posibles variaciones en la demanda que puedan existir.

Finalmente se presenta el impacto financiero de la propuesta de mejoramiento y nuevamente los estados financieros básicos de la compañía, pero ahora con el mejoramiento en las cuentas referentes a la propuesta.

### 11.1. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros son la fuente de información de la evolución de la compañía y del progreso del negocio. Por lo general, una compañía cuenta con unos estados financieros realizados por el contador, los cuales son Balance General, Estado de Resultados, Estado de Flujo de Efectivo, entre otros. Para efectos de la compañía Sánchez y Calderón, se dio uso al libro mayor contable, donde se registran todas las actividades financieras de la empresa al cierre del año y a partir de ésta información, se realizaron los estados financieros básicos para el año 2011 y 2012, con la ventaja de conocer de qué manera fueron contabilizadas las cuentas principales.

A continuación se presenta el Balance general y el Estado de resultados para los periodos 2011 y 2012 realizados por los autores:

**PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPA SANCHEZ Y CALDERON**  
**NIT. 830072419-1**  
**BALANCE GENERAL**  
**POR EL PERIODO TERMINADO A DIC 31 DE 2011**

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
<b>CORRIENTE</b>	<b>6.528.055.762</b>	<b>CORRIENTE</b>	<b>6.598.229.678</b>
CAJA - BANCOS	93.105.279,00	OBLIGACIONES FINANCIERAS	4.398.603.833,22
CLIENTES	5.769.001.063,00	PROVEEDORES	1.606.877.008,00
ANTICIPOS Y AVANCES	376.632.514,00	CUENTAS POR PAGAR	376.498.486,00
CUENTAS POR COBRAR A TRABAJADORES	39.849.973,00	IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS	77.548.962,00
DEUDORES VARIOS	139.617.521,00	OBLIGACIONES LABORALES	40.020.889,00
INVENTARIOS	<u>109.849.412,00</u>	PASIVOS ESTIMADOS	0,00
		OTROS PASIVOS	<u>98.680.500,00</u>
<b>PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>1.609.846.861</b>	<b>PATRIMONIO</b>	<b>1.892.776.010</b>
TERRENOS	643.500.000,00	CAPITAL SOCIAL	300.000.000,00
MAQUINARIA Y EQUIPO	375.268.699,00	UTILIDADES ACUMULADAS	1.198.029.635,61
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	842.610.335,00	RESERVAS	163.441.735,00
DEPRECIACION ACUMULADA	<u>(251.532.173,00)</u>	REVALORIZACION	91.623.250,00
		RESULTADO DEL EJERCICIO	<u>139.681.389,05</u>
<b>INTANGIBLES</b>	<b>353.103.065</b>		
LICENCIAS	1.522.865,00		
GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO	351.580.200		
DIFERIDOS	<u>0,00</u>		
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b><u>\$ 8.491.005.688</u></b>	<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b><u>\$ 8.491.005.688</u></b>

PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPA SANCHEZ Y CALDERON

NIT. 830072419-1

ESTADO DE RESULTADOS

POR EL PERIODO TERMINADO A 31 DE DICIEMBRE DE 2011

<b>INGRESOS</b>		
<b>OPERACIONALES</b>		<b>19.541.527.453,05</b>
VENTA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	19.732.272.419,00	
DEVOLUCIONES EN VENTAS	<u>(190.744.965,95)</u>	
<b>COSTO DE VENTAS</b>		
<b>COSTO VTAS. Y PRESTACIÓN SERV.</b>		<b>17.221.488.158,00</b>
COSTOS DE VENTAS Y PRESTACION DE SERVICIOS	<u>17.221.488.158,00</u>	
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>		<b>2.320.039.295,05</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>		
<b>ADMINISTRATIVOS</b>		<b>2.223.376.098,72</b>
GASTOS DE PERSONAL	380.121.577,00	
HONORARIOS	25.525.000,00	
IMPUESTOS	104.391.258,72	
ARRENDAMIENTOS	848.713.143,00	
SEGUROS	16.408.804,00	
SERVICIOS	594.643.418,00	
LEGALES	3.075.796,00	
OTROS	1.716.800,00	
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	150.467.671,00	
GASTOS DE VIAJE	6.746.109,00	
DEPRECIACIONES	91.566.522,00	
DIVERSOS	143.430.033,00	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		<b>96.663.196,33</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>		<b>642.194.101,74</b>
FLETES, ARRENDAMIENTOS,	<u>642.194.101,74</u>	
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>		<b>599.175.909,02</b>
FINANCIEROS	599.175.909,02	
DIVERSOS AJUSTE	<u>0,00</u>	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>139.681.389,05</b>
PROVISION IMPUESTO DE RENTA		
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>		<b><u>139.681.389,0</u></b>

**PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**  
**NIT. 830072419-1**  
**BALANCE GENERAL**  
**POR EL PERIODO TERMINADO A DIC 31 DE 2012**

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
<b>CORRIENTE</b>		<b>CORRIENTE</b>	
	<b>6.264.842.863</b>		<b>5.938.888.367</b>
CAJA - BANCOS	99.149.382,52	OBLIGACIONES FINANCIERAS	3.943.333.335,00
CLIENTES	5.181.236.101,00	PROVEEDORES	1.536.741.567,00
ANTICIPOS	95.670.000,00	CUENTAS POR PAGAR	219.033.276,00
CUENTAS POR COBRAR A TRABAJADORES	28.530.362,00	IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS	91.988.000,00
DEUDORES VARIOS	62.473.128,00	OBLIGACIONES LABORALES	50.365.689,00
PROVISIONES	(200.000.000,00)	PASIVOS ESTIMADOS	0,00
INVENTARIOS	<u>997.783.889,26</u>	OTROS PASIVOS	<u>97.426.500,00</u>
<b>PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO</b>		<b>PATRIMONIO</b>	
	<b>1.425.321.266</b>		<b>1.935.200.331</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	344.511.699,00	CAPITAL SOCIAL	300.000.000,00
TERRENO	612.743.000,00	RESERVAS	13.441.735,00
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	811.857.436,00	RESERVA LEGAL	150.000.000,00
DEPRECIACION ACUMULADA	<u>(343.790.869,00)</u>	REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO	142.622.881,00
 		UTILIDADES ACUMULADAS	1.072.525.250,66
<b>INTANGIBLES</b>		RESULTADO DEL EJERCICIO	<u>256.610.464,12</u>
	<b>183.924.569</b>		
LICENCIAS	1.102.865,00		
COSTOS Y GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO	182.821.704		
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b><u><u>\$ 7.874.088.698</u></u></b>	<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b><u><u>\$ 7.874.088.698</u></u></b>

**PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y CALDERON**  
**NIT. 830072419-1**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
**POR EL PERIODO TERMINADO A DIC 31 DE 2012**

<b>INGRESOS</b>		
<b>OPERACIONALES</b>		<b>14.854.405.187,00</b>
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	15.052.785.089,00	
DEVOLUCIONES EN VENTAS	<u>(198.379.902,00)</u>	
<b>COSTO DE VENTAS</b>		
<b>COSTO VTAS. Y PRESTACIÓN SERV.</b>		<b>12.121.667.568,74</b>
COSTOS DE VENTAS Y PRESTACIÓN DE SERV.	12.121.667.568,74	
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>		<b>2.732.737.618,26</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>		
<b>ADMINISTRATIVOS</b>		<b>2.445.177.118,00</b>
GASTOS DE PERSONAL	448.083.811,00	
HONORARIOS	16.808.000,00	
IMPUESTOS	108.077.138,00	
ARRENDAMIENTOS	881.630.410,00	
SEGUROS	14.366.101,00	
SERVICIOS	647.656.199,00	
GASTOS LEGALES	2.740.320,00	
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	90.368.260,00	
GASTOS DE VIAJE	2.967.278,00	
DEPRECIACIONES	92.678.698,00	
DIVERSOS	<u>139.800.903,00</u>	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		<b>287.560.500,26</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>		<b>422.111.958,43</b>
FINANCIEROS	<u>422.111.958,43</u>	
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>		<b>453.061.994,57</b>
FINANCIEROS	453.061.994,57	
DIVERSOS AJUSTE	<u>0,00</u>	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>256.610.464,12</b>
PROVISION IMPUESTO DE RENTA		
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>		<b><u><u>256.610.464,1</u></u></b>

## 11.2. ANÁLISIS FINANCIERO

Aunque los estados financieros muestren los valores contables de las cuentas de la compañía, es necesario hacer un análisis comparativo entre dos periodos para conocer si la compañía está en crecimiento o en recesión. Primero se realizará el análisis comparando los balances generales de los dos periodos:

Tabla 13 BALANCE GENERAL COMPARATIVO 2011 - 2012

	2011		2012		VARIACIÓN	
	VALORES	%	VALORES	%	VALORES	%
<b>ACTIVO</b>						
<b>CORRIENTE</b>	<b>6.528.055.762</b>	<b>77%</b>	<b>6.264.842.863</b>	<b>80%</b>	<b>-263.212.899</b>	<b>-4,0%</b>
CAJA - BANCOS	93.105.279,00	1,43%	99.149.382,52	1,58%	6.044.103,52	6,49%
CLIENTES	5.769.001.063,00	88,4%	5.181.236.101,00	82,70%	(587.764.962,00)	-10,19%
ANTICIPOS	376.632.514,00	5,77%	95.670.000,00	1,53%	(280.962.514,00)	-74,60%
CUENTAS COBRAR A TRABAJADORES	39.849.973,00	0,61%	28.530.362,00	0,46%	(11.319.611,00)	-28,41%
DEUDORES VARIOS	139.617.521,00	2,14%	62.473.128,00	1,00%	(77.144.393,00)	-55,25%
INVENTARIOS	109.849.412,00	1,68%	797.783.889,26	12,73%	687.934.477,26	626,25%
<b>PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>1.609.846.861</b>	<b>19%</b>	<b>1.425.321.266</b>	<b>18%</b>	<b>-184.525.595</b>	<b>-11,5%</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	375.268.699,00	23,3%	344.511.699,00	24,2%	(30.757.000,00)	-8,20%
TERRENO	643.500.000,00	40,0%	612.743.000,00	43,0%	(30.757.000,00)	-4,78%
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	842.610.335,00	52,3%	811.857.436,00	57,0%	(30.752.899,00)	-3,65%
DEPRECIACION ACUMULADA	(251.532.173,00)	15,6%	(343.790.869,00)	-24,1%	(92.258.696,00)	36,68%
<b>INTANGIBLES</b>	<b>353.103.065</b>	<b>4%</b>	<b>183.924.569</b>	<b>2%</b>		
LICENCIAS	1.522.865,00	0,4%	1.102.865,00	0,6%	(420.000,00)	-27,58%
COSTOS Y GASTOS PAGADOS POR ANT.	351.580.200	99,6%	182.821.704	99,4%	(168.758.496,00)	-48,00%
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$ 8.491.005.688</b>		<b>\$ 7.874.088.698</b>		<b>-\$ 616.916.990</b>	<b>-7,3%</b>
<b>PASIVO</b>						
<b>CORRIENTE</b>	<b>6.598.229.678</b>	<b>78%</b>	<b>5.938.888.367</b>	<b>75%</b>	<b>(659.341.311)</b>	<b>-10%</b>
OBLIGACIONES FINANCIERAS	4.398.603.833,22	66,7%	3.943.333.335,00	66,4%	(455.270.498,22)	-10,35%
PROVEEDORES	1.606.877.008,00	24,4%	1.536.741.567,00	25,9%	(70.135.441,00)	-4,36%
CUENTAS POR PAGAR	376.498.486,00	5,7%	219.033.276,00	3,7%	(157.465.210,00)	-41,82%
IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS	77.548.962,00	1,2%	91.988.000,00	1,5%	14.439.038,00	18,62%
OBLIGACIONES LABORALES	40.020.889,00	0,6%	50.365.689,00	0,8%	10.344.800,00	25,85%
PASIVOS ESTIMADOS	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,00%
OTROS PASIVOS	98.680.500,00	1,5%	97.426.500,00	1,6%	(1.254.000,00)	-1,27%
<b>PATRIMONIO</b>	<b>1.892.776.010</b>	<b>22%</b>	<b>1.935.200.331</b>	<b>25%</b>	<b>42.424.321</b>	<b>2,2%</b>
CAPITAL SOCIAL	300.000.000,00	15,8%	300.000.000,00	15,5%	0,00	0,00%
RESERVAS	163.441.735,00	8,6%	163.441.735,00	8,4%	0,00	0,00%
REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO	91.623.250,00	4,8%	142.622.881,00	7,4%	50.999.631,00	55,66%

UTILIDADES ACUMULADAS	1.198.029.635,61	63,3%	1.072.525.250,66	55,4%	(125.504.384,95)	-10,48%
RESULTADO DEL EJERCICIO	139.681.389,05	7,4%	256.610.464,12	13,3%	116.929.075,07	83,71%
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>\$ 8.491.005.688</b>		<b>\$ 7.874.088.698</b>		<b>-\$ 616.916.990</b>	<b>-7,3%</b>

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

### 11.2.1. ANÁLISIS VERTICAL DEL BALANCE GENERAL COMPARATIVO

El análisis vertical se hace para observar que tanta representatividad tiene una subcuenta sobre una cuenta más grande. Revisando los aspectos relacionados con la propuesta, para la empresa se tiene lo siguiente:

- Durante el 2011 los activos corrientes de la compañía representaron el 77% del total de los activos donde la principal subcuenta es la de los clientes con un 88%. Esto indica que la mayor parte de los activos de la compañía está centrado en las cuentas por cobrar a los clientes.
- Para el 2011 la representatividad de los activos no corrientes de la compañía como terrenos, construcciones, maquinaria y equipo conforman el 19% del total de los activos.
- Los pasivos como normalmente ocurre, muestran que tienen una representatividad del 78% frente a la suma de los pasivos más el patrimonio. La cuenta donde se enfoca la mayor parte de los pasivos son las obligaciones financieras, acumulando cerca de un 66,7% del total de sus deudas.
- Como primera conclusión de los estados financieros se tiene que la mayoría del dinero disponible de la compañía se usa para comprar materias primas a los clientes y cuya deuda está cubierta en un 66% gracias a las obligaciones financieras adquiridas con bancos.
- Del patrimonio se puede decir que la mayoría del dinero de ésta cuenta se presenta por las utilidades acumuladas de otros años.
- Para el 2012 el comportamiento que se tiene es muy similar al presentado para el año 2011 exceptuando que la representatividad de los activos, pasivos y patrimonio difiera en 1 y 3 puntos porcentuales.

### 11.2.2. ANÁLISIS HORIZONTAL DEL BALANCE GENERAL COMPARATIVO

El análisis horizontal presenta los cambios financieros en las cuentas a través de 2 periodos de tiempo. Para la empresa, se analizó el año 2011 y 2012 obteniendo los siguientes resultados:

- Los activos corrientes decrecieron el último año cerca de un 4% debido principalmente a disminuciones en las cuentas de clientes y de anticipos el cual decreció un valor de 200 millones de pesos.
- Cabe resaltar que aunque los activos corrientes en general disminuyeron, hubo una cuenta que aumento más que proporcionalmente al valor anterior. Ésta cuenta es la de inventarios en

donde aumento en cerca de 600 millones de pesos y refleja perfectamente como no se lleva un pleno control de los inventarios y como la herramienta generaría un impacto muy significativo.

- En los activos no corrientes se presenta una disminución de la cuenta de 11 puntos porcentuales debido principalmente al aumento de la depreciación acumulada.
- La cuenta de los pasivos disminuyo en un 10%, dado que disminuyeron las obligaciones financieras de la compañía en casi la misma proporción.
- Finalmente, la cuenta de patrimonio disminuyo en un 2% debido a la caída de las utilidades acumuladas durante el 2012.

Enfocados hacia la propuesta de mejoramiento y como fin del análisis del balance general se tiene que la cuenta de inventarios representa una parte fundamental de los activos, abarcando casi el 13% del total y además se aprecia que su evolución año a año es bastante desproporcionada al aumentar por más de 6 veces su valor original.

Ahora se presentará el estado comparativo de los estados de resultados 2011-2012 y su respectivo análisis vertical y horizontal.

Tabla 14 ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO 2011 - 2012

	2.011		2.012		VARIACIÓN	
	Valores	%	Valores	%	Valores	%
<b>INGRESOS</b>						
<b>OPERACIONALES</b>	<b>19.541.527.453</b>	<b>100%</b>	<b>14.854.405.187</b>	<b>100%</b>	<b>(4.687.122.266)</b>	<b>-23,99%</b>
VENTA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	19.732.272.419		15.052.785.089		(4.679.487.330)	-23,7%
DEVOLUCIONES EN VENTAS	-190.744.966		-198.379.902		(7.634.936)	4,0%
<b>COSTO DE VENTAS</b>						
<b>COSTO VTAS. Y PRESTACIÓN SERV.</b>	<b>17.221.488.158</b>	<b>88,1%</b>	<b>12.121.667.569</b>	<b>81,6%</b>	<b>(5.099.820.589)</b>	<b>-29,61%</b>
COSTOS DE VENTAS Y PRESTACION DE SERVICIOS	17.221.488.158		12.121.667.569		(5.099.820.589)	-29,6%
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>	<b>2.320.039.295</b>	<b>11,9%</b>	<b>2.732.737.618</b>	<b>18,4%</b>	<b>412.698.323</b>	<b>17,79%</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>						
<b>ADMINISTRATIVOS</b>	<b>2.223.376.099</b>	<b>11,4%</b>	<b>2.445.177.118</b>	<b>16,5%</b>	<b>221.801.019</b>	<b>9,98%</b>
GASTOS DE PERSONAL	380.121.577		448.083.811		67.962.234	17,9%
HONORARIOS	25.525.000		16.808.000		(8.717.000)	-34,2%
IMPUESTOS	104.391.259		108.077.138		3.685.879	3,5%
ARRENDAMIENTOS	848.713.143		881.630.410		32.917.267	3,9%
SEGUROS	16.408.804		14.366.101		(2.042.703)	-12,4%
SERVICIOS	594.643.418		647.656.199		53.012.781	8,9%
LEGALES	3.075.796		2.740.320		(335.476)	-10,9%
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	150.467.671		90.368.260		(60.099.411)	-39,9%
GASTOS DE VIAJE	6.746.109		2.967.278		(3.778.831)	-56,0%
DEPRECIACIONES	91.566.522		92.678.698		1.112.176	1,2%

DIVERSOS	145.146.833		139.800.903		(5.345.930)	-3,7%
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>96.663.196</b>	<b>4,2%</b>	<b>287.560.500</b>	<b>10,5%</b>	<b>190.897.304</b>	<b>197,49%</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>642.194.102</b>	<b>3,3%</b>	<b>422.111.958</b>	<b>2,8%</b>	<b>(220.082.143)</b>	<b>-34,27%</b>
FINANCIEROS	642.194.102		422.111.958		(220.082.143)	-34,3%
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>	<b>599.175.909</b>	<b>3,1%</b>	<b>453.061.995</b>	<b>3,1%</b>	<b>(146.113.914)</b>	<b>-24,39%</b>
FINANCIEROS	599.175.909		453.061.995		(146.113.914)	-24,4%
DIVERSOS AJUSTE	0		0		0	0,0%
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>139.681.389</b>	<b>0,7%</b>	<b>256.610.464</b>	<b>1,7%</b>	<b>116.929.075</b>	<b>83,71%</b>
PROVISION IMPUESTO DE RENTA						
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>139.681.389</b>	<b>0,7%</b>	<b>256.610.464</b>	<b>1,7%</b>	<b>116.929.075</b>	<b>83,71%</b>

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

### 11.2.3. ANÁLISIS VERTICAL DEL ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO

Dentro del estado de resultados se analiza principalmente el comportamiento de los ingresos frente a todos los costos y gastos que se tienen en la compañía. Para la realización del estudio se tuvo en cuenta los ingresos y costos relacionados con la operación directamente y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los costos de venta relacionados al negocio representan un 88% del total de los ingresos. Lo anterior resalta el hecho de que tan solo con una mínima reducción de costos el impacto será muy significativo.
- Los gastos relacionados con la operación abarcan un 11.4% del total de los ingresos y la mayor cuantía se encuentra en el gasto de personal y arrendamientos.
- Los ingresos no operacionales son solo el 3.3% en comparación con los ingresos derivados de las ventas.
- Para 2011 aparece que la utilidad bruta representa un 11.9% de las ventas con una cantidad de más de 2.000 millones de pesos pero luego de retirar los gastos, se tenga que la utilidad operacional es solamente un 4% y un 10% para 2012. Finalmente estamos encontrando que la utilidad del ejercicio es solamente de un 1% debido a los altos costos y gastos que la empresa tiene.

#### 11.2.4. ANÁLISIS HORIZONTAL DEL ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO

- El primer valor analizado es la evolución del ingreso donde se observa que disminuyó cerca de un 24%. Esto trae consigo la pérdida de 4.687 millones de pesos para la compañía.
- El siguiente valor importante se refleja en los costos de ventas que también disminuyeron en un 29% debido a que el precio de compra de papa del proveedor también cayó.
- Sin embargo se dio un incremento de los gastos operacionales en aproximadamente 10% y esto debido al aumento en los gastos de personal.
- Como se puede observar, el impacto que hubo en el costo de ventas se refleja en la utilidad operacional donde aparece que aumento en 6 puntos porcentuales respecto al año anterior, mostrando de nuevo como el disminuir los costos operacionales se refleja en un alto beneficio para la compañía.
- Finalmente se ve que la utilidad del ejercicio aumento en 7 puntos porcentuales respecto al año anterior, principalmente por la disminución de los costos.

#### 11.3. IMPACTO FINANCIERO

Como se puede apreciar, en el cuadro se muestra la demanda histórica del año 2012 este año se tuvieron ventas cercanas a los 15.000.000.000 de pesos, sin embargo esta cifra fue alcanzada con un nivel de servicio alrededor del 90%, es decir que en promedio, en el 10% de los casos no se cumplió al cliente con sus pedidos. Si se tiene en cuenta esta cifra se puede apreciar que en ventas esto representa cerca de \$150.000.000 mensuales, y a su vez \$35.000.000 de ganancias netas. Por lo que durante todo el 2012 se dejaron de ganar cerca de \$430.000.000 por el hecho de no tener producto disponible para despachar. Y así poder haber logrado utilidades alrededor de los \$4.300.000.000

Tabla 15 IMPACTO FINANCIERO DE LA ESTRATEGIA DE NIVEL DE SERVICIO EN EL AÑO 2012

	Bultos Semana	DEJARON DE VENDER (10% N	INGRESOS CORRESPONDIENTES AL 10% DEL NIVEL DE SERVICIO FALTANTE	INGRESOS MES (10% N SERVICIO)	COSTO SEMANAL PAPA (10% N SERVICIO)	COSTO MES PAPA (10% N SERVICIO)	COSTO MES EMPAQUE (10% N SERVICIO)	UTILIDAD TOTAL MES (10% N SERVICIO)
ENERO	17.316	1.732	\$ 41.558.400		\$ 31.168.800			
	17.333	1.733	\$ 41.599.200		\$ 31.199.400			
	13.590	1.359	\$ 32.616.000		\$ 24.462.000			
FEBRERO	14.692	1.469	\$ 35.260.800	\$ 151.034.400	\$ 26.445.600	\$ 113.275.800	\$ 1.500.000	\$ 36.258.600
	15.489	1.549	\$ 37.173.600		\$ 27.880.200			
	13.393	1.339	\$ 32.143.200		\$ 24.107.400			
	16.594	1.659	\$ 39.825.600		\$ 29.869.200			
	15.689	1.569	\$ 37.653.600	\$ 146.796.000	\$ 28.240.200	\$ 110.097.000	\$ 1.500.000	\$ 35.199.000
MARZO	16.953	1.695	\$ 40.687.200		\$ 30.515.400			
	13.553	1.355	\$ 32.527.200		\$ 24.395.400			

ABRIL	15.438	1.544	\$ 37.051.200		\$ 27.788.400			
	14.150	1.415	\$ 33.960.000	\$ 144.225.600	\$ 25.470.000	\$ 108.169.200	\$ 1.500.000	\$ 34.556.400
	17.441	1.744	\$ 41.858.400		\$ 31.393.800			
	17.175	1.718	\$ 41.220.000		\$ 30.915.000			
	16.754	1.675	\$ 40.209.600		\$ 30.157.200			
	14.795	1.480	\$ 35.508.000	\$ 158.796.000	\$ 26.631.000	\$ 119.097.000	\$ 1.500.000	\$ 38.199.000
	15.956	1.596	\$ 38.294.400		\$ 28.720.800			
	13.598	1.360	\$ 32.635.200		\$ 24.476.400			
	13.270	1.327	\$ 31.848.000		\$ 23.886.000			
	13.805	1.381	\$ 33.132.000	\$ 135.909.600	\$ 24.849.000	\$ 101.932.200	\$ 1.500.000	\$ 32.477.400
	16.535	1.654	\$ 39.684.000		\$ 29.763.000			
	17.434	1.743	\$ 41.841.600		\$ 31.381.200			
MAYO	14.153	1.415	\$ 33.967.200		\$ 25.475.400			
	13.578	1.358	\$ 32.587.200	\$ 148.080.000	\$ 24.440.400	\$ 111.060.000	\$ 1.500.000	\$ 35.520.000
	16.068	1.607	\$ 38.563.200		\$ 28.922.400			
	17.528	1.753	\$ 42.067.200		\$ 31.550.400			
JUNIO	14.560	1.456	\$ 34.944.000		\$ 26.208.000			
	16.379	1.638	\$ 39.309.600	\$ 154.884.000	\$ 29.482.200	\$ 116.163.000	\$ 1.500.000	\$ 37.221.000
	17.422	1.742	\$ 41.812.800		\$ 31.359.600			
	15.641	1.564	\$ 37.538.400		\$ 28.153.800			
JULIO	17.611	1.761	\$ 42.266.400		\$ 31.699.800			
	13.328	1.333	\$ 31.987.200	\$ 153.604.800	\$ 23.990.400	\$ 115.203.600	\$ 1.500.000	\$ 36.901.200
	13.540	1.354	\$ 32.496.000		\$ 24.372.000			
	16.219	1.622	\$ 38.925.600		\$ 29.194.200			
AGOSTO	16.776	1.678	\$ 40.262.400		\$ 30.196.800			
	13.715	1.372	\$ 32.916.000	\$ 144.600.000	\$ 24.687.000	\$ 108.450.000	\$ 1.500.000	\$ 34.650.000
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	14.583	1.458	\$ 34.999.200		\$ 26.249.400			
SEPTIEMBRE	15.957	1.596	\$ 38.296.800		\$ 28.722.600			
	14.035	1.404	\$ 33.684.000	\$ 149.635.200	\$ 25.263.000	\$ 112.226.400	\$ 1.500.000	\$ 35.908.800
	14.248	1.425	\$ 34.195.200		\$ 25.646.400			
	13.622	1.362	\$ 32.692.800		\$ 24.519.600			
OCTUBRE	15.631	1.563	\$ 37.514.400		\$ 28.135.800			
	17.260	1.726	\$ 41.424.000	\$ 145.826.400	\$ 31.068.000	\$ 109.369.800	\$ 1.500.000	\$ 34.956.600
	15.039	1.504	\$ 36.093.600		\$ 27.070.200			
	17.737	1.774	\$ 42.568.800		\$ 31.926.600			
NOVIEMBRE	14.442	1.444	\$ 34.660.800		\$ 25.995.600			
	16.342	1.634	\$ 39.220.800	\$ 152.544.000	\$ 29.415.600	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	<b>UTILIDAD ANUAL CORRESPONDIENTE A LAS VENTAS REPRESENTADAS POR EL 10% DEL NIVEL DE SERVICIO</b>							
	<b>\$ 428.484.000</b>							
DICIEMBRE	<b>FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES</b>							

La compañía dejó de ganar en el 2012 alrededor de \$430.000.000 de utilidades al año dado que estaba dejando de vender \$1.786.000.000 anuales por no tener la capacidad suficiente de responderles a sus clientes por sus requerimientos.

#### 11.4. PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS

Para plantear los 3 escenarios se tuvieron en cuenta las ventas que se dejaron de realizar en el año 2012 por no tener disponibilidad de papa en las bodegas de Sánchez y Calderón. Este porcentaje corresponde al 10% de las ventas, razón por la cual el impacto de la estrategia y la herramienta está calculado de esta manera mostrando lo que se dejó de ganar en el 2012 y lo que se puede dejar de ganar en este año 2013 si se sigue por el mismo camino del año anterior.

### 11.4.1. ESCENARIO PESIMISTA

En el escenario que se plantea como pesimista se asume que las ventas serán constantes de 11.918 bultos semanales teniendo en cuenta el comportamiento histórico de los últimos 2 años en donde en el 2010 se obtuvieron ventas por \$26.198.385.739, en el 2011 por \$19.541.527.453 y en el 2012 por \$14.854.405.187 de manera que las ventas cada año respecto al año anterior han tenido un decrecimiento de alrededor del 25% de modo que los ingresos mensuales correspondientes al 10% faltante para alcanzar un nivel de servicio del 100% con estas ventas tan bajas serían alrededor de los \$115.000.000 y la utilidad mensual obtenida sería cercana a los \$27.000.000, de modo que al final del 2013 si el mercado se comporta de este modo se esperarían utilidades cercanas a los \$325.000.000 solo correspondientes a este 10%. Y el total del año con utilidades cercanas a los \$3.250.000.000.

AÑO	2010	2011	2012
<b>VENTAS</b>	\$ 26.198.385.739	\$ 19.541.527.453	\$ 14.854.405.187
<b>CAIDA</b>		25,4%	24,0%

Tabla 16 ESCENARIO PESIMISTA

	Bultos Semana	BULTOS QUE SE DEJARON DE VENDER (10% N SERVICIO)	INGRESOS CORRESPONDIENTES AL 10% DEL NIVEL DE SERVICIO FALTANTE	INGRESOS MES (10% N SERVICIO)	COSTO SEMANAL PAPA (10% N SERVICIO)	COSTO MES PAPA (10% N SERVICIO)	COSTO MES EMPAQUE (10% N SERVICIO)	UTILIDAD TOTAL MES (10% N SERVICIO)
ENERO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
FEBRERO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
MARZO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
ABRIL	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
MAYO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000

JUNIO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
JULIO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
AGOSTO	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
SEPTIEMBRE	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
OCTUBRE	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
NOVIEMBRE	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
DICIEMBRE	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000		\$ 21.451.500			
	11.918	1.192	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 21.451.500	\$ 85.806.000	\$ 1.500.000	\$ 27.102.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.372.896.000</b>	<b>\$ 1.029.672.000</b>	<b>\$ 1.029.672.000</b>	<b>\$ 18.000.000</b>	<b>\$ 325.224.000</b>	

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

<b>VENTAS ANUALES</b>	<b>\$ 15.101.856.000,00</b>
<b>UTILIDAD ANUAL</b>	<b>\$ 3.757.464.000,00</b>

Para el año 2013 se registrarían ventas alrededor de \$15.000.000.000 y utilidades cercanas a los \$3.700.000.000 de los cuales \$325.000.000 están asociados a la estrategia para alcanzar el nivel de servicio del 100%

#### 11.4.2. ESCENARIO OPTIMISTA

En el escenario que se plantea como optimista se asume que las ventas serán constantes de 17733 bultos semanales teniendo en cuenta el valor de ventas más alto registrado en una semana en el 2012 de modo que los ingresos mensuales correspondientes al 10% faltante para alcanzar un nivel de servicio del 100% con estas ventas en su nivel máximo registrado serian alrededor de los \$170.000.000

y la utilidad mensual obtenida seria cercana a los \$41.000.000, de modo que al final del 2013 si el mercado se comporta de este modo se esperarían utilidades cercanas a los \$500.000.000 solo correspondientes a este 10%. Y una utilidad total anual de alrededor de \$5.000.000.000

**Tabla 17 ESCENARIO OPTIMISTA**

	Bultos Semana	BULTOS QUE SE DEJARON DE VENDER (10% N SERVICIO)	INGRESOS CORRESPONDIENTES AL 10% DEL NIVEL DE SERVICIO FALTANTE	INGRESOS MES (10% N SERVICIO)	COSTO SEMANAL PAPA (10%N SERVICIO)	COSTO MES PAPA (10% N SERVICIO)	COSTO MES EMPAQUE (10% N SERVICIO)	UTILIDAD TOTAL MES (10% N SERVICIO)
ENERO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
FEBRERO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
MARZO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
ABRIL	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
MAYO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
JUNIO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
JULIO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
AGOSTO	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
SEPTIEMBRE	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			

<b>OCTUBRE</b>	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
<b>NOVIEMBRE</b>	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
<b>DICIEMBRE</b>	17.773	1.777	\$ 42.655.200	\$ 170.620.800	\$ 31.991.400	\$ 127.965.600	\$ 1.500.000	\$ 41.155.200
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	17.773	1.777	\$ 42.655.200		\$ 31.991.400			
	<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.047.449.600</b>	<b>\$ 1.535.587.200</b>	<b>\$ 1.535.587.200</b>	<b>\$ 18.000.000</b>	<b>\$ 493.862.400</b>

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

<b>VENTAS ANUALES</b>	<b>\$ 22.521.945.600,00</b>
<b>UTILIDAD ANUAL</b>	<b>\$ 5.612.486.400,00</b>

Teniendo en cuenta el total del pronóstico de ventas en el año se registrarían ventas de \$ 22.521.945.600 y utilidades por \$ 5.612.486.400 de los cuales \$ 493.862.000 están asociados a la estrategia de nivel de servicio.

#### 11.4.3. ESCENARIO PROBABLE

En el escenario que se plantea como realista se asume que las ventas serán constantes de 15890 bultos semanales teniendo en cuenta el pronóstico de promedio móvil simple con base de 4 periodos y el comportamiento histórico del año 2012, de modo que los ingresos mensuales correspondientes al 10% faltante para alcanzar un nivel de servicio del 100% serian alrededor de los \$152.500.000 y la utilidad mensual obtenida seria cercana a los \$36.000.000, de modo que al final del 2013 si el mercado se mantiene se esperarían utilidades cercanas a los \$430.000.000 solo correspondientes a este 10%. Y el total del año con utilidades cercanas a los \$4.400.000.000

Tabla 18 ESCENARIO PROBABLE

	Bultos Semana	BULTOS QUE SE DEJARON DE VENDER (10% N SERVICIO)	INGRESOS CORRESPONDIENTES AL 10% DEL NIVEL DE SERVICIO FALTANTE	INGRESOS MES (10% N SERVICIO)	COSTO SEMANAL PAPA (10%N SERVICIO)	COSTO MES PAPA (10% N SERVICIO)	COSTO MES EMPAQUE (10% N SERVICIO)	UTILIDAD TOTAL MES (10% N SERVICIO)
	ENERO	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000		
15.890		1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
15.890		1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
FEBRERO	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
MARZO	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
ABRIL	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
MAYO	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
JUNIO	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
JULIO	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
AGOSTO	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
SEPTIEMBRE	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
OCTUBRE	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
NOVIEMBRE	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			

<b>DICIEMBRE</b>	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000		\$ 28.602.000			
	15.890	1.589	\$ 38.136.000	\$ 152.544.000	\$ 28.602.000	\$ 114.408.000	\$ 1.500.000	\$ 36.636.000
	<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.830.528.000</b>	<b>\$ 1.372.896.000</b>	<b>\$ 1.372.896.000</b>	<b>\$ 18.000.000</b>	<b>\$ 439.632.000</b>

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

<b>VENTAS ANUALES</b>	<b>\$ 20.135.808.000,00</b>
<b>UTILIDAD ANUAL</b>	<b>\$ 5.015.952.000,00</b>

Teniendo en cuenta el total del pronóstico de ventas en el año se registrarían ventas de \$ 20.135.808.000 y utilidades por \$ 5.015.952.000 de los cuales \$ 439.362.000 están asociados a la estrategia de nivel de servicio.

### 11.5. ANÁLISIS DEL IMPACTO

Como se mostrará a continuación, el impacto financiero de la propuesta muestra que gestionando el nivel de inventario puede garantizarse que los pedidos a los clientes se cumplan en un porcentaje cercano al 100% por lo tanto, ese incremento se suma a los ingresos operacionales, llevando la cuenta a un valor de \$ 16.480.845.705.

Por otro lado los costos de ventas también aumentan en la misma proporción ya que se debe comprar más papa para tener almacenada. Éste valor llega a 13.333 millones de pesos.

En ese sentido, la utilidad operacional aumentara de 2.700 millones de pesos a 3.147 millones, con un aumento de 15.2%.

La utilidad del ejercicio quedará entonces en 670 millones de pesos, mucho mayor en comparación a los 256 millones de pesos que se tenía antes del uso de la herramienta.

### 11.5.1. ESTADOS FINANCIEROS IMPACTADOS POR LA PROPUESTA

**PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**  
**NIT. 830072419-1**  
**BALANCE GENERAL**  
**POR EL PERIODO TERMINADO A DIC 31 DE 2012**

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
<b>CORRIENTE</b>	<b>6.710.500.023</b>	<b>CORRIENTE</b>	<b>5.970.271.765</b>
CAJA - BANCOS	99.149.382,52	OBLIGACIONES FINANCIERAS	3.943.333.335,00
CLIENTES	5.181.236.101,00	PROVEEDORES	1.568.124.965,20
ANTICIPOS	95.670.000,00	CUENTAS POR PAGAR	219.033.276,00
CUENTAS POR COBRAR	474.187.522,03	IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS	91.988.000,00
DEUDORES VARIOS	62.473.128,00	OBLIGACIONES LABORALES	50.365.689,00
PROVISIONES	(200.000.000,00)	PASIVOS ESTIMADOS	0,00
INVENTARIOS	997.783.889,26	OTROS PASIVOS	97.426.500,00
<b>PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>1.425.321.266</b>	<b>PATRIMONIO</b>	<b>2.349.474.093</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	344.511.699,00	CAPITAL SOCIAL	300.000.000,00
TERRENO	612.743.000,00	RESERVAS	13.441.735,00
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	811.857.436,00	RESERVA LEGAL	150.000.000,00
DEPRECIACION ACUMULADA	(343.790.869,00)	REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO	142.622.881,00
<b>INTANGIBLES</b>	<b>183.924.569</b>	UTILIDADES ACUMULADAS	1.072.525.250,66
LICENCIAS	1.102.865,00	RESULTADO DEL EJERCICIO	670.884.225,95
COSTOS Y GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO	182.821.704		
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$ 8.319.745.858</b>	<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>\$ 8.319.745.858</b>

**PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y CALDERON**  
**NIT. 830072419-1**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
**POR EL PERIODO TERMINADO A DIC 31 DE 2012**

<b>INGRESOS</b>		
<b>OPERACIONALES</b>		<b>16.480.845.705,70</b>
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	16.538.225.607,70	
DEVOLUCIONES EN VENTAS	<u>(198.379.902,00)</u>	
<b>COSTO DE VENTAS</b>		
<b>COSTO VTAS. Y PRESTACIÓN SERV.</b>		<b>13.333.834.325,61</b>
COSTOS DE VENTAS Y PRESTACIÓN DE SERV.	12.121.667.568,74	
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>		<b>3.147.011.380,09</b>
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>		
<b>ADMINISTRATIVOS</b>		<b>2.445.177.118,00</b>
GASTOS DE PERSONAL	448.083.811,00	
HONORARIOS	16.808.000,00	
IMPUESTOS	108.077.138,00	
ARRENDAMIENTOS	881.630.410,00	
SEGUROS	14.366.101,00	
SERVICIOS	647.656.199,00	
GASTOS LEGALES	2.740.320,00	
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	90.368.260,00	
GASTOS DE VIAJE	2.967.278,00	
DEPRECIACIONES	92.678.698,00	
DIVERSOS	<u>139.800.903,00</u>	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		<b>701.834.262,09</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>		<b>422.111.958,43</b>
FINANCIEROS	<u>422.111.958,43</u>	
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>		<b>453.061.994,57</b>
FINANCIEROS	453.061.994,57	
DIVERSOS AJUSTE	<u>0,00</u>	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>670.884.225,95</b>
PROVISION IMPUESTO DE RENTA		
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>		<b>670.884.225,9</b>

## 11.6. ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE NETO (VPN) DE LA PROPUESTA

Una vez analizados los distintos escenarios asociados a la propuesta de mejora, se procede a realizar un análisis de VPN con la construcción de un flujo de caja teniendo en cuenta el escenario planteado como probable, la información de los estados financieros de la compañía y los datos históricos de la inflación en el país en los últimos años se realizará la proyección tanto de costos como ingresos a lo largo del 2013, para de este modo establecer la utilidad después de impuestos de la propuesta, y si su implantación es viable y beneficiosa para la empresa en el tiempo.

Tabla 19 DATOS DE INFLACIÓN ANUAL EN COLOMBIA 2009 - 2013

AÑO	INFLACIÓN ANUAL
2013	3%
2012	2,44%
2011	3,73%
2010	3,17%
2009	2%

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE CONTADORES PÚBLICOS<sup>22</sup>

El cálculo del VPN se realiza con la fórmula de Excel =VNA, cuyos parámetros son la tasa, y los flujos de caja para cada uno de los periodos excluyendo el periodo 0 el cual se suma al final.

Los valores asignados como gastos de la operación, impuestos y depreciaciones fueron tenidos en cuenta de acuerdo al estado de resultados de Sánchez y Calderón LTDA debido a que el escenario probable planteado anteriormente presenta comportamientos similares a los registrados en el 2012.

---

<sup>22</sup>INSTITUTO NACIONAL DE CONTADORES PÚBLICOS –[Consultado en Mayo de 2013] [en línea] <<http://www.incp.org.co/indicadores-economicos-e-informacion-financiera-incp/indice-de-inflacion-1955-2011>>

Tabla 20 ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE NETO (VPN) DE LA PROPUESTA REALIZADA PARA LA EMPRESA

PERIODO (MENSUAL)	0	1	2	3	4	5	6
<b>INGRESOS NETOS</b>		\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000
<b>GASTOS DE LA OPERACIÓN</b>	\$ -	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)
<b>DEPRECIACION</b>	\$ -	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	\$ -	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096
<b>IMPUESTOS</b>	\$ -	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)
<b>COSTO DESPUES DE IMPUESTOS</b>	\$ -	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208
<b>DEPRECIACION</b>	\$ -	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904
<b>INVERSION</b>	\$ (4.000.000)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL</b>	\$ (4.000.000)	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112

	7	8	9	10	11	12
<b>INGRESOS NETOS</b>	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000	\$ 1.677.984.000
<b>GASTOS DE LA OPERACIÓN</b>	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)	\$ (1.258.488.000)
<b>DEPRECIACION</b>	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)	\$ (10.067.904)
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096	\$ 409.428.096
<b>IMPUESTOS</b>	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)	\$ (11.745.888)
<b>COSTO DESPUES DE IMPUESTOS</b>	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208	\$ 397.682.208

<b>DEPRECIACION</b>	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904	\$ 10.067.904
<b>INVERSION</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL</b>	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112	\$ 407.750.112

<b>VPN</b>	<b>\$ 4.810.409.076</b>
------------	-------------------------

Como se puede ver el Valor Presente Neto de la propuesta representa para el 2013 utilidades cercanas a los \$4.800.000.000, un gran punto a favor es que la producción y comercialización de productos agrícolas en el país no pagan impuestos, sin embargo se refleja un valor de impuestos y gravámenes referidos a la infraestructura que no superan ni siquiera el 1% respecto a las ventas totales de la compañía. Otro punto a favor es que la inversión estimada solamente representa \$4.000.000 correspondientes a un equipo de cómputo y a la capacitación al Jefe de Producción valor relativamente pequeño comparado con las utilidades generadas en la compañía Sánchez y Calderón.

Por lo tanto se puede concluir que es una propuesta viable la cual ayudara a través de la herramienta de control de costos a tener una excelente gestión de inventarios, dando paso a poder garantizarle al cliente entregas oportunas en el 100% de los casos e incrementando en un 10% tanto las ventas de la compañía como la utilidad neta.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La productividad de los operarios según el análisis realizado es de alrededor del 85% lo cual indica que la cantidad de personal es la adecuada, que sus operaciones están bien distribuidas, y que tienen un 15% de GAP en caso de que alguna situación se presente fuera de lo normal.
- Al contar con personal capacitado para realizar sus funciones, con una capacidad de almacenamiento de hasta 30000 bultos se diseñó una herramienta que teniendo en cuenta el Modelo de Inventarios MIN MAX y la capacidad de almacenamiento, plantea un escenario que garantiza poder satisfacer los pedidos de los clientes al 100% estableciendo puntos de re orden de acuerdo al comportamiento del mercado, mostrando alertas que indican cuando el nivel de inventario es bajo y llevando un histórico de ventas y reaprovisionamientos el cual se refleja de una manera gráfica para hacer más claros los análisis y la toma de decisiones.
- La compañía estaba dejando de generar alrededor de \$430.000.000 de utilidades al año dado que estaba dejando de vender \$1.786.000.000 anuales. Es por esto que la estrategia definida de nivel de servicio es tan importante porque este indicador siempre se traduce en dinero para las empresas.
- De acuerdo a la estrategia si se cumplen los pronósticos realizados bajo un escenario probable la empresa para el año 2013 registraría ventas alrededor de \$20.000.000.000 y utilidades cercanas a los \$5.000.000.000 de los cuales \$450.000.000 están asociados a la estrategia para alcanzar el nivel de servicio del 100%
- De acuerdo a la estrategia si se cumplen los pronósticos realizados bajo un escenario pesimista la empresa para el año 2013 registraría ventas alrededor de \$15.000.000.000 y utilidades cercanas a los \$3.700.000.000 de los cuales \$325.000.000 están asociados a la estrategia para alcanzar el nivel de servicio del 100%
- De acuerdo a la estrategia si se cumplen los pronósticos realizados bajo un escenario optimista la empresa para el año 2013 registraría ventas alrededor de \$22.500.000.000 y utilidades cercanas a los \$5.600.000.000 de los cuales \$500.000.000 están asociados a la estrategia para alcanzar el nivel de servicio del 100%
- De acuerdo a lo encontrado en el impacto financiero de la propuesta se concluye que gestionando el nivel de inventario puede garantizarse que los pedidos a los clientes se cumplan en un porcentaje cercano al 100% y por tanto, evitar las ventas pérdidas por falta de cumplimiento con el cliente.

- No hay nada más provechoso para una compañía como contar con personal capacitado para el desarrollo de su razón de ser. Si bien es cierto que la experiencia es muy importante, la combinación perfecta es la mezcla ideal entre un trabajador capaz y empoderado de sus funciones y su experiencia. En la actualidad la productividad del personal está alrededor del 85% de modo que si se tuviera más en cuenta su capacitación su desempeño podría llegar a ser mejor y este 85% podría convertirse en un 90% o 95%.
- Es de vital importancia para una compañía cuya principal operación son actividades logísticas tener una política de inventarios bien definida, y en el caso de no contar con un control a través de un modelo matemático; es indispensable que tenga consolidada toda la información pertinente para poder tomar decisiones ante cambios drásticos en el mercado, o situaciones especiales, como se pudo ver en esta propuesta una gestión inadecuada estaba dejando que el 10% de los clientes quedara insatisfecho.
- Aquellas compañías que no cuentan con la capacidad financiera o que dentro de sus objetivos principales no está contemplado tener un software para facilitar y tener un orden sobre el desarrollo de sus actividades y el manejo de su información, siempre es útil ayudarse de herramientas sencillas o software de libre uso que ya vienen instalados en los equipos de cómputo, o que están disponibles en internet. Es claro que estas nunca suplirán todas las funciones que puede llegar a tener un software especializado, pero si serán de gran ayuda para solucionar problemas del día a día, realizar análisis de datos y tomar decisiones como en este caso se identificó que se tenía una oportunidad de mejora en la gestión de los inventarios y a través de una sencilla pero poderosa herramienta desarrollada en Excel se le suministró a la compañía la información necesaria para que supieran que su nivel de inventario óptimo esta alrededor de los 25000 bultos, y que con el uso de este les puede llegar a aumentar sus utilidades actuales hasta por \$430.000.000.
- Al tener en cuenta la aplicación de herramientas es indispensable hacer un análisis de las características de la compañía que se está tratando y de la teoría dado que la teoría no siempre se debe aplicar tal y como dice el libro sino que hay ciertas variables que se pueden tener en cuenta con las que se les puede sacar mucho más provecho a la compañía, para el caso de Sánchez y Calderón lo que se aprovecho fue la tecnología que tienen en sus bodegas para la conservación de la papa la cual está siendo sub utilizada y lo cual se puede acoplar al modelo de inventarios para tener más stock del que se necesita sin tener que incumplirle al cliente con sus requerimientos.
- La compañía cuenta con una gran capacidad de aprovisionamiento, es decir que sus niveles de inventario pueden llegar a puntos bastante altos. Una vez definida la herramienta de control de inventarios. Seria excelente y mejoraría la rentabilidad de la empresa notablemente que tuvieran en cuenta estos datos históricos con los que se van a contar para realizar un análisis

más profundo y poder aprovechar que el precio del producto es variable para comprar producto de más en épocas de mucha oferta en las cuales su precio es considerablemente bajo y de este modo llenarse de inventario, para no tener que comprar constantemente independientemente del precio como se está haciendo hasta el momento. Así se podría lograr aprovechar mejor las cualidades de las bodegas que pueden almacenar el producto hasta 6 meses en perfectas condiciones y explotar al máximo esta característica que en el sector solo esta empresa posee. Como se puede apreciar en la ilustración 34 la empresa debería llenarse de stock hasta sus niveles máximos que son actualmente de 30000 bultos durante el primer trimestre del año y de este modo evitar comprar al máximo durante el segundo semestre y vender todo este stock que se tiene guardado debido a que el precio de venta sube y gana por ambos lados debido a que compraría el producto a un muy buen precio en épocas de cosecha y lo vendería en periodo de baja disponibilidad muy seguramente en al mejor precio posible.

- No todos los proyectos o estrategias requieren una inversión. Lo clave está en hacer un diagnóstico y análisis adecuado del panorama para de este modo poder sacar el mayor provecho posible. Si se llegara a necesitar una inversión está claramente debe ser evaluada, pero de no necesitarse lo que se requiere es una buena planeación para la ejecución de lo estipulado. Y en este caso como se pudo analizar solo fue requerida una inversión de \$4.000.000 asociados a capacitaciones y equipos de cómputo que representan para la compañía bajo un escenario probable ventas cercanas a los \$20.000.000.000 anuales.
- Se recomienda señalar mejor las zonas de almacenamiento. Esto es indispensable para que el producto este en el lugar adecuado y de este modo el primer bulto en entrar sea el primero que sale (FIFO) dado que al tratarse de un producto perecedero en muchas de las ocasiones por dejar los bultos en la parte de abajo y no organizarlos de una manera secuencial el producto queda ahí por tiempos muy prolongados y este se daña lo que representa pérdidas para la compañía. Como fue mencionado en el diagnóstico se estima que para Sánchez y Calderón esta valor oscila alrededor del 10%, valor que podría bajar considerablemente si se tuviera en cuenta la política FIFO.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- BALLOU R, Logística, Administración de la cadena de suministro, Pearson, Quinta edición(2004)
- CIP, Centro internacional de la papa [en línea] [Consultado en Septiembre de 2012] <<http://www.potato2008.org/es/lapapa/index.html>>
- Council of supply chainmanagementprofessionals [en línea].[consultado en Septiembre de 2012] <<http://cscmp.org/>>
- FEDEPAPA, Indicadores de precio [en línea] [Consultado en Septiembre de 2012] <<http://www.fedepapa.com/home/>>
- FINAGRO, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario [en línea]. [Consultado Agosto de 2012]<<http://www.finagro.com.co>>
- CHASE R B, Administración de producción y operaciones, Mc Graw Hill, Octava edición(2000)
- MIT News, Massachusetts Institute of Technology, “Our Complex food future and how to respond” 01 deMarzo de 2012 [en línea]. [Consultado en Agosto de 2012] <<http://web.mit.edu/newsoffice/2012/our-complex-food-future.html>>
- ARIAS, Felipe, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, (2004), La competitividad de las cadenas Agro-productivas en Colombia, Observatorio Agrocadenas. Pg. 163
- DANE. I Censo Nacional de cultivo de papa Enero 2002 [en línea]. [Consultado en Agosto de 2012]<[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/papa\\_Separata\\_No\\_2.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/papa_Separata_No_2.pdf)>
- WALLACE, Thomas F Sales & Operations Planning - The How-To Handbook,
- BARRERO Oscar. PhD ingeniería, Universidad de Ibagué: Sistema de almacenamiento de atmósfera controlada para productos perecederos [en línea] [consultado en Septiembre de 2012] <<http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca>>
- FAO, Estadísticas deFoodandAgricultureOrganization [en línea] [Consultado en Agosto de 2012] <http://faostat3.fao.org/home/index.html#VISUALIZE>
- DANE, Cuentas Nacionales – Anexos Estadísticos de Oferta I Trimestre 2012 [en línea] [consultado en Septiembre de 2012] <[http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=128&Itemid=85](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=128&Itemid=85)>
- DANE, Resultados Encuesta Nacional Agrícola 2011 [en línea] [consultado en Septiembre de 2012] [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/presentacion\\_ena\\_2011.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/presentacion_ena_2011.pdf)
- SCOTT, G.J., R. Best, M. Rosegrant, and M. Bokanga.(2000) IFPRI, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias: “Raíces y Tubérculos para el siglo 21” pg.5
- WALLACE, Thomas F, Sales & Operations Planning (2004) - The How-To Handbook
- Centro internacional de la papa CIP [en línea] [Consultado en Septiembre de 2012] <<http://www.potato2008.org/es/lapapa/index.html>>
- Investigación de Operaciones [en línea] [Consultado en Septiembre de 2012] <<http://www.investigacion-operaciones.com/Modelo%20Inventarios.htm>>
- Perspectiva Logística [en línea] [Consultado en Septiembre de 2012] <<http://www.vaticgroup.com/unlimitpages.asp?id=136>>

## 14. ANEXOS

### 14.1. MATRIZ DE PERFIL DE CAPACIDAD INTERNA (PCI) DE LA EMPRESA SÁNCHEZ Y CALDERÓN.

Esta matriz se elaboró según una entrevista a profundidad ejecutada al gerente general y al jefe de planta.

CAPACIDAD DIRECTIVA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
Imagen Corporativa		X							X
Planeación Estratégica de la empresa						X	X		
Evaluación y Pronóstico del medio.					X			X	
Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes			X				X		
Flexibilidad de la estructura organizacional						X		X	
Comunicación y control gerencial		X						X	
Orientación Empresarial			X					X	
Habilidad de respuesta a cambios tecnológicos	X						X		
Agresividad para enfrentar la competencia					X			X	
Sistemas de control interno					X				X
Sistemas de toma de decisiones				X				X	
Sistema de coordinación					X			X	
Evaluación de Gestión					X			X	
CAPACIDAD TECNOLÓGICA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
Habilidad y técnica en sus procesos	X						X		
Capacidad de innovación			X					X	
Nivel de tecnología utilizado en los productos	X							X	
Efectividad de la producción y entrega					X		X		
Valor agregado del producto			X					X	
Intensidad de mano de obra					X				X
Economías de Escala			X						X
Nivel Tecnológico		X						X	
Nivel de integración con otras áreas			X						X
Flexibilidad de los procesos					X			X	

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

CAPACIDAD FINANCIERA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
Acceso a capital cuando se requiere					X			X	
Capacidad de endeudamiento		X						X	
Rentabilidad			X				X		
Liquidez				X				X	
Habilidad para competir con precios						X		X	
Inversión de capital			X					X	
Estabilidad de costos					X		X		
Elasticidad de precio de la demanda						X	X		
CAPACIDAD DEL TALENTO HUMANO	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
Nivel académico del talento				X					X
Experiencia técnica				X					X
Estabilidad					X			X	
Rotación					X			X	
Ausentismo			X						X
Pertenencia		X						X	
Motivación		X						X	
Nivel de remuneración.	X						X		
Accidentalidad	X								X
Retiros		X							X
Índices de desempeño						X		X	
CAPACIDAD COMPETITIVA	FORTALEZA			DEBILIDAD			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
Fuerza del producto y exclusividad			X				X		
Lealtad y satisfacción del cliente			X				X		
Participación del mercado				X				X	
Bajos costos de distribución y ventas		X						X	
Uso de la curva de experiencia		X							X
Uso del ciclo de vida y de reposición del producto	X						X		
Inversión en Investigación y desarrollo					X				X
Grandes barreras en entrada de productos				X					X
Ventaja obtenida del crecimiento del mercado					X			X	
Relaciones robustas con proveedores		X					X		
Concentración de clientes					X				X
Administración de clientes					X			X	

**14.2. FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD PARA LOS OPERARIOS DE LA LÍNEA**

TOMA DE DATOS																	
Iniciales y Función: JD Cotero (Amarra y transporta los bultos del lugar de pesaje al camión y los ubica)																390 Obs - 5 días	
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Monday	07:05				131	Tuesday	13:28				261	Thursday	09:35			
2	Monday	07:09				132	Tuesday	13:31				262	Thursday	09:42			
3	Monday	07:10				133	Tuesday	13:32				263	Thursday	09:53			
4	Monday	07:14			H	134	Tuesday	13:35				264	Thursday	09:58			
5	Monday	07:15				135	Tuesday	13:37				265	Thursday	10:11			
6	Monday	07:43				136	Tuesday	13:41				266	Thursday	10:13			
7	Monday	07:49				137	Tuesday	13:43				267	Thursday	10:19			
8	Monday	07:59				138	Tuesday	13:47				268	Thursday	10:22			
9	Monday	08:06				139	Tuesday	13:48				269	Thursday	10:36			
10	Monday	08:13				140	Tuesday	13:53				270	Thursday	10:42			
11	Monday	08:17				141	Tuesday	13:56				271	Thursday	10:52			
12	Monday	08:34				142	Tuesday	13:57				272	Thursday	11:11			
13	Monday	08:35				143	Tuesday	13:58				273	Thursday	11:16			
14	Monday	08:38				144	Tuesday	13:59				274	Thursday	11:22			
15	Monday	08:39				145	Tuesday	14:00				275	Thursday	11:31			
16	Monday	08:49				146	Tuesday	14:01				276	Thursday	11:34			
17	Monday	08:52				147	Tuesday	14:02				277	Thursday	11:43			
18	Monday	08:53				148	Tuesday	14:09				278	Thursday	11:46			
19	Monday	09:00			E	149	Tuesday	14:10				279	Thursday	11:49			
20	Monday	09:10			E	150	Tuesday	14:11				280	Thursday	11:50			
21	Monday	09:28			E	151	Tuesday	14:19				281	Thursday	13:04			
22	Monday	09:33			E	152	Tuesday	14:20				282	Thursday	13:06			
23	Monday	09:41				153	Tuesday	14:24				283	Thursday	13:07			
24	Monday	09:45				154	Tuesday	14:33				284	Thursday	13:10			
25	Monday	09:55				155	Tuesday	14:36				285	Thursday	13:11			
26	Monday	10:02				156	Tuesday	14:45				286	Thursday	13:13			
27	Monday	10:10				157	Tuesday	14:46				287	Thursday	13:15			
28	Monday	10:14				158	Tuesday	14:47				288	Thursday	13:18			

		Productivo	Improductivo			Convenciones:	H: Hablando E: Espera	Tiempo de receso:	12:00 pm - 13:00 pm
% Productividad									

A continuación se muestran todos los registros de los datos realizados usando el formato anterior:

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: YM Selección de papa en empaque específico para clientes de grandes superficies												390 Obs - 5 días					
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Mondau	07:00	1	0		131	Tuesday	14:05	0	1		261	Thursday	11:50	1	0	
2	Mondau	07:04	1	0		132	Tuesday	14:06	0	1		262	Thursday	11:59	1	0	
3	Mondau	07:14	1	0		133	Tuesday	14:18	1	0		263	Thursday	13:01	1	0	
4	Mondau	07:35	1	0		134	Tuesday	14:24	1	0		264	Thursday	13:04	1	0	
5	Mondau	07:47	1	0		135	Tuesday	14:29	1	0		265	Thursday	13:11	1	0	
6	Mondau	07:53	1	0		136	Tuesday	14:33	1	0		266	Thursday	13:14	1	0	
7	Mondau	08:00	1	0		137	Tuesday	14:38	1	0		267	Thursday	13:17	1	0	
8	Mondau	08:14	1	0		138	Tuesday	14:40	1	0		268	Thursday	13:18	1	0	
9	Mondau	08:15	1	0		139	Tuesday	14:42	1	0		269	Thursday	13:19	1	0	
10	Mondau	08:18	1	0		140	Tuesday	14:47	1	0		270	Thursday	13:20	1	0	
11	Mondau	08:25	1	0		141	Tuesday	14:48	1	0		271	Thursday	13:21	1	0	
12	Mondau	08:41	1	0		142	Tuesday	14:49	1	0		272	Thursday	13:22	0	1	
13	Mondau	08:43	1	0		143	Tuesday	14:52	1	0		273	Thursday	13:23	1	0	
14	Mondau	08:58	1	0		144	Tuesday	14:58	1	0		274	Thursday	13:25	1	0	
15	Mondau	08:59	1	0		145	Wednesday	07:05	1	0		275	Thursday	13:27	1	0	
16	Mondau	09:03	1	0		146	Wednesday	07:15	1	0		276	Thursday	13:28	1	0	
17	Mondau	09:12	1	0		147	Wednesday	07:23	1	0		277	Thursday	13:31	1	0	
18	Mondau	09:16	1	0		148	Wednesday	07:37	1	0		278	Thursday	13:40	1	0	
19	Mondau	09:25	1	0		149	Wednesday	07:39	1	0		279	Thursday	13:41	1	0	
20	Mondau	09:31	1	0		150	Wednesday	07:47	1	0		280	Thursday	13:44	1	0	
21	Mondau	09:40	1	0		151	Wednesday	07:48	1	0		281	Thursday	13:49	1	0	
22	Mondau	09:47	0	1		152	Wednesday	08:09	1	0		282	Thursday	13:50	1	0	
23	Mondau	09:51	1	0		153	Wednesday	08:10	1	0		283	Thursday	13:51	1	0	
24	Mondau	09:54	1	0		154	Wednesday	08:15	1	0		284	Thursday	13:57	1	0	
25	Mondau	09:59	1	0		155	Wednesday	08:28	1	0		285	Thursday	14:03	0	1	
26	Mondau	10:04	1	0		156	Wednesday	08:31	1	0		286	Thursday	14:04	0	1	
27	Mondau	10:07	1	0		157	Wednesday	08:36	1	0		287	Thursday	14:05	1	0	
28	Mondau	10:14	1	0		158	Wednesday	08:37	1	0		288	Thursday	14:09	1	0	
29	Mondau	10:25	1	0		159	Wednesday	08:42	1	0		289	Thursday	14:15	1	0	
30	Mondau	10:34	1	0		160	Wednesday	08:46	1	0		290	Thursday	14:21	1	0	
31	Mondau	10:38	1	0		161	Wednesday	08:47	1	0		291	Thursday	14:22	1	0	
32	Mondau	10:41	1	0		162	Wednesday	08:54	1	0		292	Thursday	14:23	1	0	
33	Mondau	10:42	1	0		163	Wednesday	08:58	0	1	H	293	Thursday	14:25	1	0	
34	Mondau	10:44	1	0		164	Wednesday	08:59	0	1	H	294	Thursday	14:30	1	0	
35	Mondau	10:46	1	0		165	Wednesday	09:16	0	1	E	295	Thursday	14:37	1	0	
36	Mondau	11:06	1	0		166	Wednesday	09:23	1	0		296	Thursday	14:40	1	0	
37	Mondau	11:42	1	0		167	Wednesday	09:25	1	0		297	Thursday	14:42	1	0	
38	Mondau	11:48	1	0		168	Wednesday	09:32	1	0		298	Thursday	14:47	1	0	
39	Mondau	11:51	1	0		169	Wednesday	09:40	1	0		299	Thursday	14:49	1	0	
40	Mondau	11:59	1	0		170	Wednesday	09:41	1	0		300	Thursday	14:50	1	0	
41	Mondau	13:00	1	0		171	Wednesday	09:52	1	0		301	Thursday	14:51	1	0	
42	Mondau	13:02	1	0		172	Wednesday	09:58	1	0		302	Thursday	14:52	1	0	
43	Mondau	13:08	1	0		173	Wednesday	10:09	1	0		303	Thursday	14:56	1	0	
44	Mondau	13:13	1	0		174	Wednesday	10:11	1	0		304	Thursday	15:00	1	0	
45	Mondau	13:20	1	0		175	Wednesday	10:14	1	0		305	Friday	07:01	1	0	
46	Mondau	13:21	1	0		176	Wednesday	10:15	1	0		306	Friday	07:06	1	0	
47	Mondau	13:23	1	0		177	Wednesday	10:16	1	0		307	Friday	07:13	1	0	
48	Mondau	13:24	1	0		178	Wednesday	10:24	1	0		308	Friday	07:15	1	0	
49	Mondau	13:27	1	0		179	Wednesday	10:25	1	0		309	Friday	07:24	1	0	
50	Mondau	13:30	1	0		180	Wednesday	10:44	1	0		310	Friday	07:32	1	0	
51	Mondau	13:37	1	0		181	Wednesday	11:01	1	0		311	Friday	07:43	1	0	
52	Mondau	13:40	1	0		182	Wednesday	11:07	1	0		312	Friday	07:54	1	0	
53	Mondau	13:43	1	0		183	Wednesday	11:16	1	0		313	Friday	08:00	1	0	
54	Mondau	13:45	1	0		184	Wednesday	11:20	1	0		314	Friday	08:01	1	0	
55	Mondau	13:49	1	0		185	Wednesday	11:23	1	0		315	Friday	08:05	1	0	
56	Mondau	13:56	1	0		186	Wednesday	11:42	1	0		316	Friday	08:10	1	0	
57	Mondau	13:57	1	0		187	Wednesday	11:45	1	0		317	Friday	08:11	1	0	
58	Mondau	14:00	1	0		188	Wednesday	11:47	1	0		318	Friday	08:27	1	0	
59	Mondau	14:03	1	0		189	Wednesday	13:00	1	0		319	Friday	08:34	1	0	
60	Mondau	14:06	1	0		190	Wednesday	13:02	0	1	H	320	Friday	08:37	1	0	
61	Mondau	14:14	1	0		191	Wednesday	13:05	1	0		321	Friday	08:41	1	0	
62	Mondau	14:19	0	1	H	192	Wednesday	13:14	1	0		322	Friday	08:48	1	0	
63	Mondau	14:22	1	0		193	Wednesday	13:18	1	0		323	Friday	08:55	1	0	
64	Mondau	14:26	1	0		194	Wednesday	13:22	1	0		324	Friday	09:03	1	0	
65	Mondau	14:31	1	0		195	Wednesday	13:27	1	0		325	Friday	09:29	1	0	
66	Mondau	14:33	1	0		196	Wednesday	13:34	1	0		326	Friday	09:38	1	0	
67	Mondau	14:34	1	0		197	Wednesday	13:41	1	0		327	Friday	09:47	0	1	E
68	Mondau	14:40	1	0		198	Wednesday	13:42	1	0		328	Friday	09:50	1	0	
69	Mondau	14:42	1	0		199	Wednesday	13:44	1	0		329	Friday	10:06	1	0	
			<b>Productivo</b>	<b>Improductivo</b>													
<b>% Productividad</b>			94,9%	5,1%		<b>Convenciones:</b>			H: Hablando E: Espera			<b>Tiempo de receso:</b>			12:00 pm - 13:00 pm		

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: CR Pesaje (Ubica las bolsas en la pesa y verifica que el peso sea el indicado para la bolsa, en caso de no estar bien, corrige añadiendo o retirando producto)												390 Obs - 5 días					
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Monday	07:00	0		H	131	Tuesday	14:05	1	0		261	Thursday	11:50	1	0	
2	Monday	07:04	0		H	132	Tuesday	14:06	1	0		262	Thursday	11:53	1	0	
3	Monday	07:14	0		H	133	Tuesday	14:18	0			263	Thursday	13:01	1	0	
4	Monday	07:35	1	0		134	Tuesday	14:24	1	0		264	Thursday	13:04	1	0	
5	Monday	07:47	1	0		135	Tuesday	14:29	1	0		265	Thursday	13:11	1	0	
6	Monday	07:53	1	0		136	Tuesday	14:33	1	0		266	Thursday	13:14	0		E
7	Monday	08:00	1	0		137	Tuesday	14:38	1	0		267	Thursday	13:17	0		E
8	Monday	08:14	0			138	Tuesday	14:40	1	0		268	Thursday	13:18	1	0	
9	Monday	08:15	1	0		139	Tuesday	14:42	0		H	269	Thursday	13:19	0		E
10	Monday	08:18	0			140	Tuesday	14:47	0		H	270	Thursday	13:20	1	0	
11	Monday	08:25	1	0		141	Tuesday	14:48	1	0		271	Thursday	13:21	1	0	
12	Monday	08:41	1	0		142	Tuesday	14:49	1	0		272	Thursday	13:22	1	0	
13	Monday	08:43	1	0		143	Tuesday	14:52	0			273	Thursday	13:23	1	0	
14	Monday	08:58	0			144	Tuesday	14:58	1	0		274	Thursday	13:25	0		
15	Monday	08:59	1	0		145	Wednesday	07:05	1	0		275	Thursday	13:27	1	0	
16	Monday	09:03	1	0		146	Wednesday	07:15	1	0		276	Thursday	13:28	1	0	
17	Monday	09:12	1	0		147	Wednesday	07:23	1	0		277	Thursday	13:31	1	0	
18	Monday	09:16	1	0		148	Wednesday	07:37	1	0		278	Thursday	13:40	1	0	
19	Monday	09:25	1	0		149	Wednesday	07:39	1	0		279	Thursday	13:41	0		
20	Monday	09:31	1	0		150	Wednesday	07:47	0		H	280	Thursday	13:44	1	0	
21	Monday	09:40	1	0		151	Wednesday	07:48	0		H	281	Thursday	13:49	1	0	
22	Monday	09:47	1	0		152	Wednesday	08:09	1	0		282	Thursday	13:50	0		
23	Monday	09:51	1	0		153	Wednesday	08:10	0			283	Thursday	13:51	1	0	
24	Monday	09:54	0			154	Wednesday	08:15	1	0		284	Thursday	13:57	1	0	
25	Monday	09:59	1	0		155	Wednesday	08:28	1	0		285	Thursday	14:03	0		
26	Monday	10:04	1	0		156	Wednesday	08:31	1	0		286	Thursday	14:04	1	0	
27	Monday	10:07	1	0		157	Wednesday	08:36	1	0		287	Thursday	14:05	0		
28	Monday	10:14	1	0		158	Wednesday	08:37	0			288	Thursday	14:09	1	0	
29	Monday	10:25	0			159	Wednesday	08:42	1	0		289	Thursday	14:15	1	0	
30	Monday	10:34	1	0		160	Wednesday	08:46	1	0		290	Thursday	14:21	0		E
31	Monday	10:38	0			161	Wednesday	08:47	1	0		291	Thursday	14:22	0		E
32	Monday	10:41	1	0		162	Wednesday	08:54	0			292	Thursday	14:23	1	0	
33	Monday	10:42	1	0		163	Wednesday	08:58	1	0		293	Thursday	14:25	0		
34	Monday	10:44	1	0		164	Wednesday	08:59	1	0		294	Thursday	14:30	1	0	
35	Monday	10:46	1	0		165	Wednesday	09:16	1	0		295	Thursday	14:37	1	0	
36	Monday	11:06	1	0		166	Wednesday	09:23	1	0		296	Thursday	14:40	1	0	
37	Monday	11:42	1	0		167	Wednesday	09:25	1	0		297	Thursday	14:42	0		
38	Monday	11:48	1	0		168	Wednesday	09:32	1	0		298	Thursday	14:47	0		
39	Monday	11:51	1	0		169	Wednesday	09:40	1	0		299	Thursday	14:49	1	0	
40	Monday	11:59	0			170	Wednesday	09:41	1	0		300	Thursday	14:50	1	0	
41	Monday	13:00	1	0		171	Wednesday	09:52	1	0		301	Thursday	14:51	0		H
42	Monday	13:02	1	0		172	Wednesday	09:58	1	0		302	Thursday	14:52	0		H
43	Monday	13:08	1	0		173	Wednesday	10:09	1	0		303	Thursday	14:56	1	0	
44	Monday	13:13	1	0		174	Wednesday	10:11	1	0		304	Thursday	15:00	1	0	
45	Monday	13:20	1	0		175	Wednesday	10:14	0			305	Friday	07:01	1	0	
46	Monday	13:21	1	0		176	Wednesday	10:15	1	0		306	Friday	07:06	1	0	
47	Monday	13:23	1	0		177	Wednesday	10:16	1	0		307	Friday	07:13	1	0	
48	Monday	13:24	1	0		178	Wednesday	10:24	1	0		308	Friday	07:15	1	0	
49	Monday	13:27	1	0		179	Wednesday	10:25	1	0		309	Friday	07:24	1	0	
50	Monday	13:30	1	0		180	Wednesday	10:44	1	0		310	Friday	07:32	1	0	
51	Monday	13:37	1	0		181	Wednesday	11:01	1	0		311	Friday	07:43	1	0	
52	Monday	13:40	1	0		182	Wednesday	11:07	1	0		312	Friday	07:54	1	0	
53	Monday	13:43	1	0		183	Wednesday	11:16	1	0		313	Friday	08:00	1	0	
54	Monday	13:45	1	0		184	Wednesday	11:20	1	0		314	Friday	08:01	1	0	
55	Monday	13:49	1	0		185	Wednesday	11:23	1	0		315	Friday	08:05	1	0	
56	Monday	13:56	1	0		186	Wednesday	11:42	1	0		316	Friday	08:10	1	0	
57	Monday	13:57	0			187	Wednesday	11:45	0		H	317	Friday	08:11	1	0	
58	Monday	14:00	1	0		188	Wednesday	11:47	1	0		318	Friday	08:27	1	0	
59	Monday	14:03	1	0		189	Wednesday	13:00	0		E	319	Friday	08:34	1	0	
60	Monday	14:06	1	0		190	Wednesday	13:02	0		E	320	Friday	08:37	1	0	
61	Monday	14:14	1	0		191	Wednesday	13:05	0		E	321	Friday	08:41	0		
62	Monday	14:19	1	0		192	Wednesday	13:14	1	0		322	Friday	08:48	1	0	
63	Monday	14:22	1	0		193	Wednesday	13:18	1	0		323	Friday	08:55	1	0	
64	Monday	14:26	1	0		194	Wednesday	13:22	1	0		324	Friday	09:03	1	0	
65	Monday	14:31	1	0		195	Wednesday	13:27	1	0		325	Friday	09:29	1	0	
66	Monday	14:33	1	0		196	Wednesday	13:34	1	0		326	Friday	09:38	1	0	
67	Monday	14:34	0			197	Wednesday	13:41	1	0		327	Friday	09:47	1	0	
68	Monday	14:40	0			198	Wednesday	13:42	1	0		328	Friday	09:50	1	0	
69	Monday	14:42	1	0		199	Wednesday	13:44	0			329	Friday	10:06	1	0	

**Productivo** 82,3% **Improductivo** 17,7%

Convenciones: H: Hablando E: Espera

Tiempo de receso: 12:00 pm - 13:00 pm

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: EP Selección de papa en empaque específico para clientes de grandes superficies																	390 Obs - 5 días		
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas		
1	Monday	07:05	1	0		131	Tuesday	13:28	1	0		261	Thursday	09:35	1	0			
2	Monday	07:09	0	0	H	132	Tuesday	13:31	1	0		262	Thursday	09:42	0	1			
3	Monday	07:10	0	0	H	133	Tuesday	13:32	1	0		263	Thursday	09:53	1	0			
4	Monday	07:14	1	0		134	Tuesday	13:35	1	0		264	Thursday	09:58	1	0			
5	Monday	07:15	0	1		135	Tuesday	13:37	0	1		265	Thursday	10:11	1	0			
6	Monday	07:43	1	0		136	Tuesday	13:41	1	0		266	Thursday	10:13	1	0			
7	Monday	07:49	1	0		137	Tuesday	13:43	1	0		267	Thursday	10:19	1	0			
8	Monday	07:59	0	1		138	Tuesday	13:47	1	0		268	Thursday	10:22	0	1			
9	Monday	08:06	1	0		139	Tuesday	13:48	1	0		269	Thursday	10:36	1	0			
10	Monday	08:13	1	0		140	Tuesday	13:53	1	0		270	Thursday	10:42	1	0			
11	Monday	08:17	0	1		141	Tuesday	13:56	1	0		271	Thursday	10:52	0	1			
12	Monday	08:34	1	0		142	Tuesday	13:57	1	0		272	Thursday	11:11	1	0			
13	Monday	08:35	1	0		143	Tuesday	13:58	1	0		273	Thursday	11:16	1	0			
14	Monday	08:38	1	0		144	Tuesday	13:59	1	0		274	Thursday	11:22	1	0			
15	Monday	08:39	1	0		145	Tuesday	14:00	1	0		275	Thursday	11:31	1	0			
16	Monday	08:49	1	0		146	Tuesday	14:01	1	0		276	Thursday	11:34	1	0			
17	Monday	08:52	1	0		147	Tuesday	14:02	1	0		277	Thursday	11:43	1	0			
18	Monday	08:53	1	0		148	Tuesday	14:09	1	0		278	Thursday	11:46	1	0			
19	Monday	09:00	1	0		149	Tuesday	14:10	1	0		279	Thursday	11:49	1	0			
20	Monday	09:10	1	0		150	Tuesday	14:11	1	0		280	Thursday	11:50	1	0			
21	Monday	09:28	1	0		151	Tuesday	14:19	1	0		281	Thursday	13:04	0	1			
22	Monday	09:33	1	0		152	Tuesday	14:20	1	0		282	Thursday	13:06	1	0			
23	Monday	09:41	0	1		153	Tuesday	14:24	1	0		283	Thursday	13:07	1	0			
24	Monday	09:45	1	0		154	Tuesday	14:33	1	0		284	Thursday	13:10	1	0			
25	Monday	09:55	1	0		155	Tuesday	14:36	1	0		285	Thursday	13:11	1	0			
26	Monday	10:02	1	0		156	Tuesday	14:45	1	0		286	Thursday	13:13	0	1			
27	Monday	10:10	0	1		157	Tuesday	14:46	1	0		287	Thursday	13:15	1	0			
28	Monday	10:14	1	0		158	Tuesday	14:47	1	0		288	Thursday	13:18	1	0			
29	Monday	10:24	1	0		159	Tuesday	14:51	1	0		289	Thursday	13:19	1	0			
30	Monday	10:28	1	0		160	Wednesday	07:09	1	0		290	Thursday	13:22	0	1	E		
31	Monday	10:45	0	1	E	161	Wednesday	07:11	0	1		291	Thursday	13:26	1	0			
32	Monday	10:58	1	0		162	Wednesday	07:16	1	0		292	Thursday	13:27	0	1			
33	Monday	11:00	1	0		163	Wednesday	07:19	1	0		293	Thursday	13:28	1	0			
34	Monday	11:46	1	0		164	Wednesday	07:45	1	0		294	Thursday	13:29	1	0			
35	Monday	11:47	1	0		165	Wednesday	08:02	1	0		295	Thursday	13:35	1	0			
36	Monday	11:49	1	0		166	Wednesday	08:23	1	0		296	Thursday	13:37	0	1			
37	Monday	11:50	1	0		167	Wednesday	08:33	1	0		297	Thursday	13:39	1	0			
38	Monday	11:56	0	1	E	168	Wednesday	08:41	1	0		298	Thursday	13:40	0	1	H		
39	Monday	13:04	1	0		169	Wednesday	08:46	1	0		299	Thursday	13:41	0	1	H		
40	Monday	13:09	1	0		170	Wednesday	08:52	1	0		300	Thursday	13:44	1	0			
41	Monday	13:11	1	0		171	Wednesday	09:03	1	0		301	Thursday	13:47	1	0			
42	Monday	13:13	1	0		172	Wednesday	09:04	1	0		302	Thursday	13:50	0	1			
43	Monday	13:14	1	0		173	Wednesday	09:05	0	1		303	Thursday	13:55	1	0			
44	Monday	13:21	1	0		174	Wednesday	09:06	1	0		304	Thursday	14:00	1	0			
45	Monday	13:24	0	1		175	Wednesday	09:15	0	1		305	Thursday	14:04	1	0			
46	Monday	13:29	1	0		176	Wednesday	09:18	1	0		306	Thursday	14:07	1	0			
47	Monday	13:31	1	0		177	Wednesday	09:29	1	0		307	Thursday	14:12	1	0			
48	Monday	13:32	1	0		178	Wednesday	09:30	1	0		308	Thursday	14:13	1	0			
49	Monday	13:33	1	0		179	Wednesday	09:33	1	0		309	Thursday	14:17	0	1			
50	Monday	13:34	0	1		180	Wednesday	09:48	1	0		310	Thursday	14:23	0	1	E		
51	Monday	13:38	0	1		181	Wednesday	09:52	0	1	E	311	Thursday	14:32	1	0			
52	Monday	13:45	1	0		182	Wednesday	09:55	0	1	E	312	Thursday	14:34	1	0			
53	Monday	13:46	1	0		183	Wednesday	10:06	1	0		313	Thursday	14:39	1	0			
54	Monday	13:48	1	0		184	Wednesday	10:07	0	1	E	314	Thursday	14:40	0	1			
55	Monday	14:00	1	0		185	Wednesday	10:10	0	1	E	315	Thursday	14:41	1	0			
56	Monday	14:14	1	0		186	Wednesday	10:34	1	0		316	Thursday	14:43	1	0			
57	Monday	14:16	1	0		187	Wednesday	10:35	1	0		317	Thursday	14:54	1	0			
58	Monday	14:20	1	0		188	Wednesday	10:40	0	1		318	Thursday	14:56	0	1	E		
59	Monday	14:24	1	0		189	Wednesday	11:10	1	0		319	Thursday	14:57	0	1	E		
60	Monday	14:25	1	0		190	Wednesday	11:11	1	0		320	Friday	07:08	0	1	E		
61	Monday	14:27	0	1		191	Wednesday	11:12	1	0		321	Friday	07:15	0	1	E		
62	Monday	14:28	1	0		192	Wednesday	11:15	1	0		322	Friday	07:16	1	0			
63	Monday	14:30	1	0		193	Wednesday	11:17	1	0		323	Friday	07:32	1	0			
64	Monday	14:36	1	0		194	Wednesday	11:21	0	1		324	Friday	07:44	0	1			
65	Monday	14:38	0	1		195	Wednesday	11:22	1	0		325	Friday	07:45	1	0			
66	Monday	14:40	1	0		196	Wednesday	11:24	1	0		326	Friday	07:52	0	1			
67	Monday	14:45	1	0		197	Wednesday	11:30	1	0		327	Friday	07:55	1	0			
68	Monday	14:48	1	0		198	Wednesday	11:40	1	0		328	Friday	08:03	1	0			
69	Monday	14:50	1	0		199	Wednesday	11:44	1	0		329	Friday	08:08	0	1	E		

		<b>Productivo</b>	<b>Improductivo</b>			Convenciones:	H: Hablando E: Espera		Tempo de receso:	12:00 pm - 13:00 pm
	<b>% Productividad</b>	76,9%	23,1%							

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: HR sellado y Empaque (Sella y ubica las bolsas con el producto dentro de las cajas respectivas)

390 Obs - 5 días

Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Mondai	07:25	1	0		131	Tuesday	13:00	1	0		261	Thursday	09:34	1	0	
2	Mondai	07:53	1	0		132	Tuesday	13:01	1	0		262	Thursday	09:42	1	0	
3	Mondai	08:11	1	0		133	Tuesday	13:07	1	0		263	Thursday	09:46	1	0	
4	Mondai	08:12	1	0		134	Tuesday	13:09	0	1		264	Thursday	09:51	1	0	
5	Mondai	08:13	1	0		135	Tuesday	13:10	1	0		265	Thursday	09:56	1	0	
6	Mondai	08:38	1	0		136	Tuesday	13:12	0	1		266	Thursday	10:12	1	0	
7	Mondai	08:39	1	0		137	Tuesday	13:14	1	0		267	Thursday	10:13	1	0	
8	Mondai	08:49	1	0		138	Tuesday	13:19	1	0		268	Thursday	10:21	1	0	
9	Mondai	08:53	1	0		139	Tuesday	13:23	1	0		269	Thursday	10:28	1	0	
10	Mondai	08:55	1	0		140	Tuesday	13:26	1	0		270	Thursday	10:42	1	0	
11	Mondai	09:13	1	0		141	Tuesday	13:30	1	0		271	Thursday	10:52	0	1	
12	Mondai	09:18	1	0		142	Tuesday	13:44	1	0		272	Thursday	11:10	1	0	
13	Mondai	09:25	1	0		143	Tuesday	13:49	1	0		273	Thursday	11:16	1	0	
14	Mondai	09:27	1	0		144	Tuesday	14:04	1	0		274	Thursday	11:22	1	0	
15	Mondai	09:30	1	0		145	Tuesday	14:06	1	0		275	Thursday	11:50	1	0	
16	Mondai	09:57	1	0		146	Tuesday	14:11	1	0		276	Thursday	11:58	1	0	
17	Mondai	09:59	1	0		147	Tuesday	14:13	1	0		277	Thursday	13:02	1	0	
18	Mondai	10:16	1	0		148	Tuesday	14:15	1	0		278	Thursday	13:07	1	0	
19	Mondai	10:22	1	0		149	Tuesday	14:19	1	0		279	Thursday	13:09	1	0	
20	Mondai	10:32	1	0		150	Tuesday	14:20	1	0		280	Thursday	13:15	1	0	
21	Mondai	10:34	1	0		151	Tuesday	14:28	1	0		281	Thursday	13:17	1	0	
22	Mondai	10:46	1	0		152	Tuesday	14:30	1	0		282	Thursday	13:18	1	0	
23	Mondai	10:54	1	0		153	Tuesday	14:38	1	0		283	Thursday	13:22	1	0	
24	Mondai	10:57	1	0		154	Tuesday	14:39	1	0		284	Thursday	13:26	1	0	
25	Mondai	11:04	1	0		155	Tuesday	14:42	1	0		285	Thursday	13:29	1	0	
26	Mondai	11:09	1	0		156	Tuesday	14:43	1	0		286	Thursday	13:32	1	0	
27	Mondai	11:24	1	0		157	Tuesday	14:44	1	0		287	Thursday	13:38	1	0	
28	Mondai	11:27	1	0		158	Tuesday	14:45	1	0		288	Thursday	13:42	1	0	
29	Mondai	11:36	1	0		159	Tuesday	14:46	1	0		289	Thursday	13:46	1	0	
30	Mondai	11:44	1	0		160	Tuesday	14:53	1	0		290	Thursday	13:47	0	1	
31	Mondai	11:47	1	0		161	Tuesday	14:55	1	0		291	Thursday	13:51	0	1	
32	Mondai	11:52	1	0		162	Tuesday	14:56	1	0		292	Thursday	13:55	0	1	
33	Mondai	11:59	1	0		163	Tuesday	15:00	1	0		293	Thursday	13:56	0	1	
34	Mondai	13:05	1	0		164	Wednesday	07:26	1	0		294	Thursday	13:58	1	0	
35	Mondai	13:06	1	0		165	Wednesday	07:29	1	0		295	Thursday	14:02	0	1	
36	Mondai	13:07	1	0		166	Wednesday	07:35	1	0		296	Thursday	14:03	0	1	
37	Mondai	13:08	1	0		167	Wednesday	07:56	1	0		297	Thursday	14:04	1	0	
38	Mondai	13:10	1	0		168	Wednesday	08:10	1	0		298	Thursday	14:08	1	0	
39	Mondai	13:15	1	0		169	Wednesday	08:23	1	0		299	Thursday	14:14	1	0	
40	Mondai	13:18	1	0		170	Wednesday	08:44	1	0		300	Thursday	14:15	1	0	
41	Mondai	13:20	1	0		171	Wednesday	08:49	0	1		301	Thursday	14:17	1	0	
42	Mondai	13:21	1	0		172	Wednesday	08:51	0	1		302	Thursday	14:30	1	0	
43	Mondai	13:23	1	0		173	Wednesday	09:00	1	0		303	Thursday	14:34	1	0	
44	Mondai	13:24	1	0		174	Wednesday	09:04	1	0		304	Thursday	14:36	1	0	
45	Mondai	13:26	1	0		175	Wednesday	09:28	1	0		305	Thursday	14:39	1	0	
46	Mondai	13:27	1	0		176	Wednesday	09:34	1	0		306	Thursday	14:40	1	0	
47	Mondai	13:35	1	0		177	Wednesday	09:37	1	0		307	Thursday	14:49	1	0	
48	Mondai	13:39	1	0		178	Wednesday	09:39	1	0		308	Thursday	14:52	1	0	
49	Mondai	13:41	0	1	E	179	Wednesday	09:46	1	0		309	Thursday	14:57	1	0	
50	Mondai	13:43	0	1	E	180	Wednesday	10:00	1	0		310	Thursday	15:00	0	1	
51	Mondai	13:48	0	1	E	181	Wednesday	10:02	1	0		311	Friday	07:05	1	0	
52	Mondai	13:53	1	0		182	Wednesday	10:04	1	0		312	Friday	07:20	1	0	
53	Mondai	13:55	1	0		183	Wednesday	10:06	1	0		313	Friday	07:23	1	0	
54	Mondai	13:56	1	0		184	Wednesday	10:11	1	0		314	Friday	07:26	1	0	
55	Mondai	14:02	1	0		185	Wednesday	10:13	1	0		315	Friday	07:27	1	0	
56	Mondai	14:04	1	0		186	Wednesday	10:21	1	0		316	Friday	07:31	1	0	
57	Mondai	14:11	0	1		187	Wednesday	11:07	0	1		317	Friday	07:34	1	0	
58	Mondai	14:15	1	0		188	Wednesday	11:17	1	0		318	Friday	07:46	0	1	
59	Mondai	14:17	1	0		189	Wednesday	11:20	1	0		319	Friday	08:05	1	0	
60	Mondai	14:19	0	1	H	190	Wednesday	11:38	1	0		320	Friday	08:07	0	1	H
61	Mondai	14:22	0	1	H	191	Wednesday	11:41	1	0		321	Friday	08:18	1	0	
62	Mondai	14:23	0	1		192	Wednesday	11:45	1	0		322	Friday	08:22	1	0	
63	Mondai	14:28	1	0		193	Wednesday	11:56	1	0		323	Friday	08:29	1	0	
64	Mondai	14:34	1	0		194	Wednesday	11:57	1	0		324	Friday	08:40	1	0	
65	Mondai	14:38	1	0		195	Wednesday	12:00	1	0		325	Friday	08:41	1	0	
66	Mondai	14:42	1	0		196	Wednesday	13:09	0	1	H	326	Friday	08:44	1	0	
67	Mondai	14:44	1	0		197	Wednesday	13:13	1	0		327	Friday	09:00	1	0	
68	Mondai	14:47	1	0		198	Wednesday	13:14	1	0		328	Friday	09:05	0	1	
69	Mondai	14:50	1	0		199	Wednesday	13:18	0	1	H	329	Friday	09:10	1	0	

		Productivo	Improductivo			Convenciones:	H: Hablando E: Espera			Tiempo de receso:	12:00 pm - 13:00 pm
% Productividad		88,7%	11,3%								

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: JD Cotero (Amarra y transporta los bultos del lugar de pesaje al camión y los ubica)												390 Obs - 5 días					
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Monday	07:25	1	0		131	Tuesday	13:00	1	0		261	Thursday	09:34	1	0	
2	Monday	07:53	1	0		132	Tuesday	13:01	1	0		262	Thursday	09:42	1	0	
3	Monday	08:11	1	0		133	Tuesday	13:07	1	0		263	Thursday	09:46	1	0	
4	Monday	08:12	0	1	H	134	Tuesday	13:09	1	0		264	Thursday	09:51	1	0	
5	Monday	08:13	1	0		135	Tuesday	13:10	1	0		265	Thursday	09:56	1	0	
6	Monday	08:38	1	0		136	Tuesday	13:12	1	0		266	Thursday	10:12	1	0	
7	Monday	08:39	1	0		137	Tuesday	13:14	1	0		267	Thursday	10:13	1	0	
8	Monday	08:49	1	0		138	Tuesday	13:19	1	0		268	Thursday	10:21	1	0	
9	Monday	08:53	1	0		139	Tuesday	13:23	1	0		269	Thursday	10:28	1	0	
10	Monday	08:55	1	0		140	Tuesday	13:26	1	0		270	Thursday	10:42	1	0	
11	Monday	09:13	1	0		141	Tuesday	13:30	1	0		271	Thursday	10:52	1	0	
12	Monday	09:18	1	0		142	Tuesday	13:44	1	0		272	Thursday	11:10	1	0	
13	Monday	09:25	0	1		143	Tuesday	13:43	1	0		273	Thursday	11:16	1	0	
14	Monday	09:27	1	0		144	Tuesday	14:04	1	0		274	Thursday	11:22	1	0	
15	Monday	09:30	1	0		145	Tuesday	14:06	1	0		275	Thursday	11:50	1	0	
16	Monday	09:57	0	1	E	146	Tuesday	14:11	1	0		276	Thursday	11:58	1	0	
17	Monday	09:59	0	1	E	147	Tuesday	14:13	0	1	E	277	Thursday	13:03	1	0	
18	Monday	10:16	1	0		148	Tuesday	14:15	0	1	E	278	Thursday	13:07	0	1	E
19	Monday	10:22	0	1	E	149	Tuesday	14:19	0	1	E	279	Thursday	13:09	0	1	E
20	Monday	10:32	0	1	E	150	Tuesday	14:20	1	0		280	Thursday	13:15	0	1	E
21	Monday	10:34	0	1	E	151	Tuesday	14:28	1	0		281	Thursday	13:17	1	0	
22	Monday	10:46	0	1	E	152	Tuesday	14:30	1	0		282	Thursday	13:18	1	0	
23	Monday	10:54	1	0		153	Tuesday	14:38	1	0		283	Thursday	13:22	1	0	
24	Monday	10:57	1	0		154	Tuesday	14:39	1	0		284	Thursday	13:26	1	0	
25	Monday	11:04	1	0		155	Tuesday	14:42	1	0		285	Thursday	13:29	0	1	
26	Monday	11:09	1	0		156	Tuesday	14:43	1	0		286	Thursday	13:32	1	0	
27	Monday	11:24	1	0		157	Tuesday	14:44	1	0		287	Thursday	13:38	0	1	
28	Monday	11:27	1	0		158	Tuesday	14:45	1	0		288	Thursday	13:42	1	0	
29	Monday	11:36	1	0		159	Tuesday	14:46	1	0		289	Thursday	13:46	1	0	
30	Monday	11:44	0	1		160	Tuesday	14:53	1	0		290	Thursday	13:47	1	0	
31	Monday	11:47	1	0		161	Tuesday	14:55	1	0		291	Thursday	13:51	0	1	E
32	Monday	11:52	1	0		162	Tuesday	14:56	1	0		292	Thursday	13:55	1	0	
33	Monday	11:59	1	0		163	Tuesday	15:00	1	0		293	Thursday	13:56	1	0	
34	Monday	13:05	1	0		164	Wednesday	07:26	1	0		294	Thursday	13:58	0	1	
35	Monday	13:06	1	0		165	Wednesday	07:29	1	0		295	Thursday	14:02	1	0	
36	Monday	13:07	1	0		166	Wednesday	07:35	1	0		296	Thursday	14:03	1	0	
37	Monday	13:08	1	0		167	Wednesday	07:56	1	0		297	Thursday	14:04	0	1	E
38	Monday	13:10	1	0		168	Wednesday	08:10	1	0		298	Thursday	14:08	0	1	E
39	Monday	13:15	1	0		169	Wednesday	08:23	1	0		299	Thursday	14:14	0	1	E
40	Monday	13:18	0	1	E	170	Wednesday	08:44	0	1	E	300	Thursday	14:15	1	0	
41	Monday	13:20	0	1	E	171	Wednesday	08:49	1	0		301	Thursday	14:17	0	1	
42	Monday	13:21	1	0		172	Wednesday	08:51	1	0		302	Thursday	14:30	0	1	
43	Monday	13:23	1	0		173	Wednesday	09:00	1	0		303	Thursday	14:34	0	1	
44	Monday	13:24	1	0		174	Wednesday	09:04	1	0		304	Thursday	14:36	1	0	
45	Monday	13:26	1	0		175	Wednesday	09:28	1	0		305	Thursday	14:39	1	0	
46	Monday	13:27	1	0		176	Wednesday	09:34	1	0		306	Thursday	14:40	0	1	
47	Monday	13:35	0	1		177	Wednesday	09:37	1	0		307	Thursday	14:49	1	0	
48	Monday	13:39	1	0		178	Wednesday	09:39	1	0		308	Thursday	14:52	1	0	
49	Monday	13:41	1	0		179	Wednesday	09:46	1	0		309	Thursday	14:57	1	0	
50	Monday	13:43	0	1		180	Wednesday	10:00	1	0		310	Thursday	15:00	1	0	
51	Monday	13:48	1	0		181	Wednesday	10:02	1	0		311	Friday	07:05	1	0	
52	Monday	13:53	1	0		182	Wednesday	10:04	1	0		312	Friday	07:20	1	0	
53	Monday	13:55	1	0		183	Wednesday	10:06	1	0		313	Friday	07:23	1	0	
54	Monday	13:56	1	0		184	Wednesday	10:11	1	0		314	Friday	07:26	0	1	
55	Monday	14:02	1	0		185	Wednesday	10:13	1	0		315	Friday	07:27	1	0	
56	Monday	14:04	1	0		186	Wednesday	10:21	1	0		316	Friday	07:31	0	1	E
57	Monday	14:11	1	0		187	Wednesday	11:07	1	0		317	Friday	07:34	0	1	E
58	Monday	14:15	1	0		188	Wednesday	11:17	1	0		318	Friday	07:46	0	1	E
59	Monday	14:17	1	0		189	Wednesday	11:20	1	0		319	Friday	08:05	0	1	E
60	Monday	14:19	0	1	E	190	Wednesday	11:38	1	0		320	Friday	08:07	0	1	E
61	Monday	14:22	0	1	E	191	Wednesday	11:41	1	0		321	Friday	08:18	0	1	E
62	Monday	14:23	0	1	E	192	Wednesday	11:45	1	0		322	Friday	08:22	1	0	
63	Monday	14:28	1	0		193	Wednesday	11:56	1	0		323	Friday	08:29	1	0	
64	Monday	14:34	1	0		194	Wednesday	11:57	1	0		324	Friday	08:40	1	0	
65	Monday	14:38	1	0		195	Wednesday	12:00	1	0		325	Friday	08:41	1	0	
66	Monday	14:42	1	0		196	Wednesday	13:09	1	0		326	Friday	08:44	1	0	
67	Monday	14:44	1	0		197	Wednesday	13:13	1	0		327	Friday	09:00	1	0	
68	Monday	14:47	1	0		198	Wednesday	13:14	1	0		328	Friday	09:05	1	0	
69	Monday	14:50	1	0		199	Wednesday	13:18	1	0		329	Friday	09:10	1	0	
			<b>Productivo</b>	<b>Improductivo</b>													
<b>% Productividad</b>			81,3%	18,7%		<b>Convenciones:</b>			H: Hablando E: Espera			<b>Tiempo de receso:</b>			12:00 pm - 13:00 pm		

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: RR Selección inicial (Ubica los costales en el borde de la banda transportadora y los llena con producto en peso de 50 Kgs)												390 Obs - 5 días					
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Mondau	07:00	0		E	131	Tuesday	13:40	1	0		261	Thursday	10:05	1	0	
2	Mondau	07:07	0		E	132	Tuesday	13:48	1	0		262	Thursday	10:33	1	0	
3	Mondau	07:25	1	0		133	Tuesday	13:55	1	0		263	Thursday	10:38	1	0	
4	Mondau	07:34	1	0		134	Tuesday	14:00	1	0		264	Thursday	10:46	0	1	
5	Mondau	07:37	1	0		135	Tuesday	14:02	1	0		265	Thursday	10:56	1	0	
6	Mondau	07:44	1	0		136	Tuesday	14:09	1	0		266	Thursday	11:23	1	0	
7	Mondau	07:48	1	0		137	Tuesday	14:10	1	0		267	Thursday	11:24	1	0	
8	Mondau	07:51	1	0		138	Tuesday	14:13	1	0		268	Thursday	11:33	1	0	
9	Mondau	08:08	1	0		139	Tuesday	14:15	1	0		269	Thursday	11:46	1	0	
10	Mondau	08:10	0	1		140	Tuesday	14:18	1	0		270	Thursday	12:00	1	0	
11	Mondau	08:11	1	0		141	Tuesday	14:20	1	0		271	Thursday	13:02	1	0	
12	Mondau	08:12	1	0		142	Tuesday	14:23	1	0		272	Thursday	13:03	1	0	
13	Mondau	08:15	1	0		143	Tuesday	14:27	1	0		273	Thursday	13:05	0	1	
14	Mondau	08:17	1	0		144	Tuesday	14:28	1	0		274	Thursday	13:06	1	0	
15	Mondau	08:18	1	0		145	Tuesday	14:31	1	0		275	Thursday	13:10	1	0	
16	Mondau	08:21	1	0		146	Tuesday	14:34	0	1	E	276	Thursday	13:15	0	1	H
17	Mondau	08:35	1	0		147	Tuesday	14:42	0	1	E	277	Thursday	13:16	1	0	
18	Mondau	08:37	1	0		148	Tuesday	14:53	1	0		278	Thursday	13:20	1	0	
19	Mondau	08:42	1	0		149	Tuesday	14:55	1	0		279	Thursday	13:29	1	0	
20	Mondau	08:44	1	0		150	Tuesday	14:58	1	0		280	Thursday	13:31	0	1	
21	Mondau	08:48	1	0		151	Wednesday	07:05	1	0		281	Thursday	13:32	1	0	
22	Mondau	08:57	1	0		152	Wednesday	07:12	1	0		282	Thursday	13:39	1	0	
23	Mondau	08:58	1	0		153	Wednesday	07:30	1	0		283	Thursday	13:40	1	0	
24	Mondau	09:15	1	0		154	Wednesday	07:50	1	0		284	Thursday	13:44	1	0	
25	Mondau	09:16	1	0		155	Wednesday	07:53	1	0		285	Thursday	13:48	0	1	
26	Mondau	09:18	1	0		156	Wednesday	08:26	1	0		286	Thursday	13:57	1	0	
27	Mondau	09:26	1	0		157	Wednesday	08:31	1	0		287	Thursday	13:59	1	0	
28	Mondau	09:30	1	0		158	Wednesday	08:48	1	0		288	Thursday	14:00	1	0	
29	Mondau	09:40	1	0		159	Wednesday	08:56	1	0		289	Thursday	14:02	1	0	
30	Mondau	09:50	1	0		160	Wednesday	09:03	1	0		290	Thursday	14:04	1	0	
31	Mondau	09:54	1	0		161	Wednesday	09:06	1	0		291	Thursday	14:07	1	0	
32	Mondau	09:55	1	0		162	Wednesday	09:15	1	0		292	Thursday	14:12	1	0	
33	Mondau	10:15	1	0		163	Wednesday	09:16	1	0		293	Thursday	14:14	0	1	
34	Mondau	10:17	1	0		164	Wednesday	09:23	1	0		294	Thursday	14:19	1	0	
35	Mondau	10:19	1	0		165	Wednesday	09:29	1	0		295	Thursday	14:20	1	0	
36	Mondau	10:32	1	0		166	Wednesday	09:34	1	0		296	Thursday	14:21	1	0	
37	Mondau	10:38	1	0		167	Wednesday	09:43	1	0		297	Thursday	14:23	1	0	
38	Mondau	10:52	1	0		168	Wednesday	09:49	1	0		298	Thursday	14:28	1	0	
39	Mondau	10:53	1	0		169	Wednesday	10:00	1	0		299	Thursday	14:29	1	0	
40	Mondau	11:02	1	0		170	Wednesday	10:17	1	0		300	Thursday	14:35	1	0	
41	Mondau	11:18	1	0		171	Wednesday	10:20	1	0		301	Thursday	14:37	1	0	
42	Mondau	11:33	1	0		172	Wednesday	10:23	1	0		302	Thursday	14:42	1	0	
43	Mondau	11:47	1	0		173	Wednesday	10:30	1	0		303	Thursday	14:43	1	0	
44	Mondau	11:48	1	0		174	Wednesday	10:33	1	0		304	Thursday	14:44	1	0	
45	Mondau	11:50	1	0		175	Wednesday	10:36	1	0		305	Thursday	14:46	1	0	
46	Mondau	11:58	1	0		176	Wednesday	10:42	1	0		306	Thursday	14:47	1	0	
47	Mondau	13:03	0	1	H	177	Wednesday	10:56	1	0		307	Thursday	14:51	1	0	
48	Mondau	13:08	1	0		178	Wednesday	10:57	1	0		308	Thursday	14:54	1	0	
49	Mondau	13:09	1	0		179	Wednesday	10:58	1	0		309	Thursday	14:55	1	0	
50	Mondau	13:11	1	0		180	Wednesday	11:01	1	0		310	Friday	07:13	1	0	
51	Mondau	13:12	1	0		181	Wednesday	11:04	1	0		311	Friday	07:19	1	0	
52	Mondau	13:13	1	0		182	Wednesday	11:06	1	0		312	Friday	07:20	1	0	
53	Mondau	13:14	1	0		183	Wednesday	11:13	1	0		313	Friday	07:33	1	0	
54	Mondau	13:19	1	0		184	Wednesday	11:27	1	0		314	Friday	07:40	1	0	
55	Mondau	13:20	1	0		185	Wednesday	11:28	1	0		315	Friday	07:44	1	0	
56	Mondau	13:22	1	0		186	Wednesday	11:30	1	0		316	Friday	07:48	1	0	
57	Mondau	13:25	1	0		187	Wednesday	11:36	1	0		317	Friday	07:52	1	0	
58	Mondau	13:27	1	0		188	Wednesday	11:48	1	0		318	Friday	07:53	1	0	
59	Mondau	13:34	1	0		189	Wednesday	13:08	1	0		319	Friday	07:54	1	0	
60	Mondau	13:36	1	0		190	Wednesday	13:10	1	0		320	Friday	07:58	1	0	
61	Mondau	13:38	1	0		191	Wednesday	13:11	1	0		321	Friday	08:05	1	0	
62	Mondau	13:46	1	0		192	Wednesday	13:13	1	0		322	Friday	08:06	1	0	
63	Mondau	13:49	1	0		193	Wednesday	13:15	1	0		323	Friday	08:17	1	0	
64	Mondau	13:52	1	0		194	Wednesday	13:18	1	0		324	Friday	08:27	1	0	
65	Mondau	13:53	1	0		195	Wednesday	13:20	1	0		325	Friday	08:31	1	0	
66	Mondau	13:55	1	0		196	Wednesday	13:22	1	0		326	Friday	08:47	1	0	
67	Mondau	14:07	1	0		197	Wednesday	13:23	1	0		327	Friday	08:49	1	0	
68	Mondau	14:15	1	0		198	Wednesday	13:24	1	0		328	Friday	08:52	1	0	
69	Mondau	14:17	1	0		199	Wednesday	13:27	1	0		329	Friday	08:58	1	0	
			Productivo	Improductivo													
	% Productividad		95,1%	4,9%		Convenciones:		H: Hablando E: Espera				Tiempo de receso:		12:00 pm - 13:00 pm			

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: AR Pesaje (Ubica las bolsas en la pesa y verifica que el peso sea el indicado para la bolsa, en caso de no estar bien, corrige añadiendo o retirando producto)												390 Obs - 5 días					
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Monday	07:25	0	1		131	Tuesday	13:00	0	1		261	Thursday	09:34	1	0	
2	Monday	07:53	0	1		132	Tuesday	13:01	1	0		262	Thursday	09:42	1	0	
3	Monday	08:11	0	0		133	Tuesday	13:07	1	0		263	Thursday	09:46	1	0	
4	Monday	08:12	1	0		134	Tuesday	13:09	1	0		264	Thursday	09:51	1	0	
5	Monday	08:13	1	0		135	Tuesday	13:10	1	0		265	Thursday	09:56	1	0	
6	Monday	08:38	1	0		136	Tuesday	13:12	1	0		266	Thursday	10:12	1	0	
7	Monday	08:39	1	0		137	Tuesday	13:14	0	1	H	267	Thursday	10:13	0	1	E
8	Monday	08:49	0	1		138	Tuesday	13:19	1	0		268	Thursday	10:21	1	0	
9	Monday	08:53	0	1		139	Tuesday	13:23	1	0		269	Thursday	10:28	1	0	
10	Monday	08:55	1	0		140	Tuesday	13:26	0	1	H	270	Thursday	10:42	0	1	E
11	Monday	09:13	1	0		141	Tuesday	13:30	1	0		271	Thursday	10:52	1	0	
12	Monday	09:18	0	1		142	Tuesday	13:44	1	0		272	Thursday	11:10	0	1	
13	Monday	09:25	0	1		143	Tuesday	13:49	0	1	H	273	Thursday	11:16	1	0	
14	Monday	09:27	1	0		144	Tuesday	14:04	1	0		274	Thursday	11:22	1	0	
15	Monday	09:30	1	0		145	Tuesday	14:06	1	0		275	Thursday	11:50	0	1	
16	Monday	09:57	1	0		146	Tuesday	14:11	1	0		276	Thursday	11:58	1	0	
17	Monday	09:59	0	1		147	Tuesday	14:13	0	1	E	277	Thursday	13:02	0	1	H
18	Monday	10:16	1	0		148	Tuesday	14:15	0	0		278	Thursday	13:07	0	1	H
19	Monday	10:22	1	0		149	Tuesday	14:19	1	0		279	Thursday	13:09	1	0	
20	Monday	10:32	0	1	E	150	Tuesday	14:20	0	1	E	280	Thursday	13:15	1	0	
21	Monday	10:34	0	1	E	151	Tuesday	14:28	1	0		281	Thursday	13:17	1	0	
22	Monday	10:46	0	1	E	152	Tuesday	14:30	1	0		282	Thursday	13:18	1	0	
23	Monday	10:54	0	1	E	153	Tuesday	14:38	1	0		283	Thursday	13:22	1	0	
24	Monday	10:57	1	0		154	Tuesday	14:39	1	0		284	Thursday	13:26	0	1	
25	Monday	11:04	0	1		155	Tuesday	14:42	0	1		285	Thursday	13:29	1	0	
26	Monday	11:09	1	0		156	Tuesday	14:43	1	0		286	Thursday	13:32	1	0	
27	Monday	11:24	1	0		157	Tuesday	14:44	1	0		287	Thursday	13:38	1	0	
28	Monday	11:27	1	0		158	Tuesday	14:45	1	0		288	Thursday	13:42	1	0	
29	Monday	11:36	0	1		159	Tuesday	14:46	0	1	E	289	Thursday	13:46	1	0	
30	Monday	11:44	1	0		160	Tuesday	14:53	0	1		290	Thursday	13:47	0	1	E
31	Monday	11:47	0	1	E	161	Tuesday	14:55	1	0		291	Thursday	13:51	0	1	E
32	Monday	11:52	0	1	E	162	Tuesday	14:56	1	0		292	Thursday	13:55	1	0	
33	Monday	11:59	1	0		163	Tuesday	15:00	1	0		293	Thursday	13:56	1	0	
34	Monday	13:05	0	1		164	Wednesday	07:26	0	1		294	Thursday	13:58	1	0	
35	Monday	13:06	1	0		165	Wednesday	07:29	1	0		295	Thursday	14:02	0	1	
36	Monday	13:07	1	0		166	Wednesday	07:35	1	0		296	Thursday	14:03	1	0	
37	Monday	13:08	1	0		167	Wednesday	07:56	0	1	E	297	Thursday	14:04	0	1	
38	Monday	13:10	1	0		168	Wednesday	08:10	0	1	E	298	Thursday	14:08	1	0	
39	Monday	13:15	1	0		169	Wednesday	08:23	1	0		299	Thursday	14:14	0	1	H
40	Monday	13:18	1	0		170	Wednesday	08:44	0	1	E	300	Thursday	14:15	1	0	
41	Monday	13:20	1	0		171	Wednesday	08:49	0	1	E	301	Thursday	14:17	0	1	H
42	Monday	13:21	1	0		172	Wednesday	08:51	1	0		302	Thursday	14:30	1	0	
43	Monday	13:23	1	0		173	Wednesday	09:00	1	0		303	Thursday	14:34	0	1	E
44	Monday	13:24	1	0		174	Wednesday	09:04	1	0		304	Thursday	14:36	1	0	
45	Monday	13:26	1	0		175	Wednesday	09:28	1	0		305	Thursday	14:39	1	0	
46	Monday	13:27	1	0		176	Wednesday	09:34	0	1		306	Thursday	14:40	1	0	
47	Monday	13:35	1	0		177	Wednesday	09:37	1	0		307	Thursday	14:49	1	0	
48	Monday	13:39	1	0		178	Wednesday	09:39	1	0		308	Thursday	14:52	1	0	
49	Monday	13:41	1	0		179	Wednesday	09:46	1	0		309	Thursday	14:57	1	0	
50	Monday	13:43	0	1		180	Wednesday	10:00	1	0		310	Thursday	15:00	0	1	
51	Monday	13:48	1	0		181	Wednesday	10:02	1	0		311	Friday	07:05	1	0	
52	Monday	13:53	1	0		182	Wednesday	10:04	1	0		312	Friday	07:20	1	0	
53	Monday	13:55	1	0		183	Wednesday	10:06	1	0		313	Friday	07:23	1	0	
54	Monday	13:56	1	0		184	Wednesday	10:11	1	0		314	Friday	07:26	0	1	H
55	Monday	14:02	1	0		185	Wednesday	10:13	1	0		315	Friday	07:27	1	0	
56	Monday	14:04	0	1		186	Wednesday	10:21	1	0		316	Friday	07:31	0	1	E
57	Monday	14:11	1	0		187	Wednesday	11:07	1	0		317	Friday	07:34	0	1	
58	Monday	14:15	1	0		188	Wednesday	11:17	1	0		318	Friday	07:46	1	0	
59	Monday	14:17	1	0		189	Wednesday	11:20	0	1	H	319	Friday	08:05	0	1	E
60	Monday	14:19	1	0		190	Wednesday	11:38	1	0		320	Friday	08:07	1	0	
61	Monday	14:22	1	0		191	Wednesday	11:41	0	1		321	Friday	08:18	0	1	H
62	Monday	14:23	1	0		192	Wednesday	11:45	0	1	H	322	Friday	08:22	1	0	
63	Monday	14:28	1	0		193	Wednesday	11:56	1	0		323	Friday	08:29	1	0	
64	Monday	14:34	1	0		194	Wednesday	11:57	1	0		324	Friday	08:40	0	1	H
65	Monday	14:38	1	0		195	Wednesday	12:00	1	0		325	Friday	08:41	1	0	
66	Monday	14:42	1	0		196	Wednesday	13:09	1	0		326	Friday	08:44	1	0	
67	Monday	14:44	0	1		197	Wednesday	13:13	1	0		327	Friday	09:00	1	0	
68	Monday	14:47	1	0		198	Wednesday	13:14	1	0		328	Friday	09:05	1	0	
69	Monday	14:50	1	0		199	Wednesday	13:18	1	0		329	Friday	09:10	1	0	

Productivo Improductivo

% Productividad 70,5% 29,5%

Convenciones: H: Hablando E: Espera

Tiempo de receso: 12:00 pm - 13:00 pm

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: YN Cotero Selección (Toma un bulto de papa lo abre y lo vierte sobre la mesa de selección)

390 Obs - 5 días

Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Monday	07:04	1	0		131	Tuesday	11:53	0	1	E	261	Thursday	10:11	1	0	
2	Monday	07:06	1	0		132	Tuesday	13:00	1	0		262	Thursday	10:20	1	0	
3	Monday	07:08	1	0		133	Tuesday	13:02	0	1	E	263	Thursday	10:21	1	0	
4	Monday	07:11	1	0		134	Tuesday	13:03	1	0		264	Thursday	10:29	1	0	
5	Monday	07:28	1	0		135	Tuesday	13:07	1	0		265	Thursday	10:30	1	0	
6	Monday	07:35	1	0		136	Tuesday	13:13	1	0		266	Thursday	10:31	1	0	
7	Monday	07:38	1	0		137	Tuesday	13:18	1	0		267	Thursday	10:32	0	1	E
8	Monday	07:46	1	0		138	Tuesday	13:20	1	0		268	Thursday	10:35	0	1	E
9	Monday	07:57	1	0		139	Tuesday	13:23	1	0		269	Thursday	10:54	1	0	
10	Monday	08:02	1	0		140	Tuesday	13:28	1	0		270	Thursday	10:55	0	1	E
11	Monday	08:09	1	0		141	Tuesday	13:32	1	0		271	Thursday	11:08	1	0	
12	Monday	08:17	1	0		142	Tuesday	13:46	0	1		272	Thursday	11:17	1	0	
13	Monday	08:19	1	0		143	Tuesday	13:48	1	0		273	Thursday	11:34	1	0	
14	Monday	08:26	0	1		144	Tuesday	13:51	1	0		274	Thursday	11:35	1	0	
15	Monday	08:32	1	0		145	Tuesday	13:53	0	1		275	Thursday	11:39	1	0	
16	Monday	08:35	1	0		146	Tuesday	13:56	1	0		276	Thursday	11:47	1	0	
17	Monday	08:38	1	0		147	Tuesday	14:01	1	0		277	Thursday	11:58	1	0	
18	Monday	08:42	0	1	E	148	Tuesday	14:04	0	1	E	278	Thursday	13:00	1	0	
19	Monday	08:44	0	1	E	149	Tuesday	14:06	0	1	E	279	Thursday	13:04	0	1	
20	Monday	08:47	1	0		150	Tuesday	14:15	1	0		280	Thursday	13:06	1	0	
21	Monday	08:51	1	0		151	Tuesday	14:20	0	1		281	Thursday	13:08	1	0	
22	Monday	08:52	1	0		152	Tuesday	14:27	1	0		282	Thursday	13:11	1	0	
23	Monday	08:54	1	0		153	Tuesday	14:28	1	0		283	Thursday	13:13	1	0	
24	Monday	09:00	1	0		154	Tuesday	14:33	0	1	E	284	Thursday	13:16	1	0	
25	Monday	09:15	1	0		155	Tuesday	14:36	0	1		285	Thursday	13:26	1	0	
26	Monday	09:16	1	0		156	Tuesday	14:50	1	0		286	Thursday	13:33	0	1	
27	Monday	09:21	0	1		157	Tuesday	14:52	1	0		287	Thursday	13:34	1	0	
28	Monday	09:22	1	0		158	Tuesday	14:53	1	0		288	Thursday	13:38	1	0	
29	Monday	09:36	1	0		159	Tuesday	14:55	1	0		289	Thursday	13:39	1	0	
30	Monday	09:53	0	1	E	160	Tuesday	14:57	1	0		290	Thursday	13:48	1	0	
31	Monday	09:57	1	0		161	Tuesday	14:58	1	0		291	Thursday	13:50	1	0	
32	Monday	10:16	1	0		162	Tuesday	14:59	1	0		292	Thursday	13:52	1	0	
33	Monday	10:39	1	0		163	Wednesday	07:08	0	1		293	Thursday	13:53	1	0	
34	Monday	10:41	1	0		164	Wednesday	07:16	1	0		294	Thursday	13:55	1	0	
35	Monday	10:51	0	1	E	165	Wednesday	07:23	0	1	E	295	Thursday	13:56	1	0	
36	Monday	10:55	1	0		166	Wednesday	07:30	0	1	E	296	Thursday	13:59	1	0	
37	Monday	11:00	1	0		167	Wednesday	07:35	1	0		297	Thursday	14:00	1	0	
38	Monday	11:07	1	0		168	Wednesday	07:39	1	0		298	Thursday	14:11	0	1	H
39	Monday	11:11	1	0		169	Wednesday	07:43	1	0		299	Thursday	14:12	1	0	
40	Monday	11:17	1	0		170	Wednesday	07:49	0	1		300	Thursday	14:20	0	1	
41	Monday	11:50	1	0		171	Wednesday	07:51	1	0		301	Thursday	14:24	0	1	E
42	Monday	13:01	1	0		172	Wednesday	08:08	1	0		302	Thursday	14:30	0	1	E
43	Monday	13:04	1	0		173	Wednesday	08:18	1	0		303	Thursday	14:31	0	1	E
44	Monday	13:05	1	0		174	Wednesday	08:24	1	0		304	Thursday	14:32	1	0	
45	Monday	13:08	1	0		175	Wednesday	08:24	1	0		305	Thursday	14:34	0	1	
46	Monday	13:10	1	0		176	Wednesday	08:26	1	0		306	Thursday	14:36	0	1	
47	Monday	13:11	1	0		177	Wednesday	08:32	1	0		307	Thursday	14:38	1	0	
48	Monday	13:13	1	0		178	Wednesday	08:40	0	1		308	Thursday	14:50	0	1	
49	Monday	13:17	1	0		179	Wednesday	08:44	1	0		309	Thursday	14:52	1	0	
50	Monday	13:20	1	0		180	Wednesday	08:45	1	0		310	Thursday	14:57	1	0	
51	Monday	13:24	1	0		181	Wednesday	09:13	0	1		311	Thursday	15:00	1	0	
52	Monday	13:25	1	0		182	Wednesday	09:23	1	0		312	Friday	07:04	1	0	
53	Monday	13:28	1	0		183	Wednesday	09:32	1	0		313	Friday	07:07	1	0	
54	Monday	13:36	1	0		184	Wednesday	09:44	0	1		314	Friday	07:12	1	0	
55	Monday	13:37	1	0		185	Wednesday	09:48	1	0		315	Friday	07:40	0	1	E
56	Monday	13:49	1	0		186	Wednesday	09:49	1	0		316	Friday	07:49	1	0	
57	Monday	13:51	1	0		187	Wednesday	09:50	1	0		317	Friday	07:51	1	0	
58	Monday	13:52	1	0		188	Wednesday	10:03	1	0		318	Friday	07:52	0	1	
59	Monday	13:55	1	0		189	Wednesday	10:06	0	1		319	Friday	07:53	1	0	
60	Monday	14:00	1	0		190	Wednesday	10:11	1	0		320	Friday	07:56	0	1	
61	Monday	14:01	1	0		191	Wednesday	10:24	1	0		321	Friday	08:19	1	0	
62	Monday	14:03	1	0		192	Wednesday	10:38	1	0		322	Friday	08:22	1	0	
63	Monday	14:05	1	0		193	Wednesday	10:47	0	1		323	Friday	08:25	0	1	H
64	Monday	14:06	0	1		194	Wednesday	10:53	1	0		324	Friday	08:27	1	0	
65	Monday	14:07	0	1		195	Wednesday	10:54	1	0		325	Friday	08:30	1	0	
66	Monday	14:08	1	0		196	Wednesday	10:55	1	0		326	Friday	08:44	0	1	H
67	Monday	14:09	1	0		197	Wednesday	11:00	0	1		327	Friday	08:46	0	1	H
68	Monday	14:10	1	0		198	Wednesday	11:06	1	0		328	Friday	08:58	1	0	
69	Monday	14:12	1	0		199	Wednesday	11:19	1	0		329	Friday	09:14	1	0	

		<b>Productivo</b>	<b>Improductivo</b>			Convenciones:		H: Hablando E: Espera			Tempo de receso:	12:00 pm - 13: 00 pm
<b>% Productividad</b>		77,2%	22,8%									

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: LV Sellado y Empaque (Sella y ubica las bolsas con el producto dentro de las cajas respectivas)

390 Obs - 5 días

Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Mondai	07:05	0	1		131	Tuesday	13:28	1	0		261	Thursday	09:35	1	0	
2	Mondai	07:09	1	0		132	Tuesday	13:31	1	0		262	Thursday	09:42	1	0	
3	Mondai	07:10	1	0		133	Tuesday	13:32	1	0		263	Thursday	09:53	1	0	
4	Mondai	07:14	1	0		134	Tuesday	13:35	0	1	H	264	Thursday	09:58	1	0	
5	Mondai	07:15	1	0		135	Tuesday	13:37	1	0		265	Thursday	10:11	1	0	
6	Mondai	07:43	1	0		136	Tuesday	13:41	0	1	H	266	Thursday	10:13	1	0	
7	Mondai	07:49	1	0		137	Tuesday	13:43	1	0		267	Thursday	10:19	1	0	
8	Mondai	07:59	1	0		138	Tuesday	13:47	1	0		268	Thursday	10:22	1	0	
9	Mondai	08:06	0	1		139	Tuesday	13:48	1	0		269	Thursday	10:36	1	0	
10	Mondai	08:13	1	0		140	Tuesday	13:53	1	0		270	Thursday	10:42	1	0	
11	Mondai	08:17	1	0		141	Tuesday	13:56	1	0		271	Thursday	10:52	0	1	H
12	Mondai	08:34	0	1		142	Tuesday	13:57	1	0		272	Thursday	11:11	1	0	
13	Mondai	08:35	1	0		143	Tuesday	13:58	1	0		273	Thursday	11:16	1	0	
14	Mondai	08:38	1	0		144	Tuesday	13:59	1	0		274	Thursday	11:22	1	0	
15	Mondai	08:39	1	0		145	Tuesday	14:00	1	0		275	Thursday	11:31	1	0	
16	Mondai	08:49	1	0		146	Tuesday	14:01	1	0		276	Thursday	11:34	1	0	
17	Mondai	08:52	1	0		147	Tuesday	14:02	1	0		277	Thursday	11:43	1	0	
18	Mondai	08:53	1	0		148	Tuesday	14:09	1	0		278	Thursday	11:46	1	0	
19	Mondai	09:00	1	0		149	Tuesday	14:10	1	0		279	Thursday	11:49	1	0	
20	Mondai	09:10	1	0		150	Tuesday	14:11	1	0		280	Thursday	11:50	1	0	
21	Mondai	09:28	1	0		151	Tuesday	14:19	1	0		281	Thursday	13:04	1	0	
22	Mondai	09:33	1	0		152	Tuesday	14:20	1	0		282	Thursday	13:06	1	0	
23	Mondai	09:41	1	0		153	Tuesday	14:24	1	0		283	Thursday	13:07	1	0	
24	Mondai	09:45	1	0		154	Tuesday	14:33	1	0		284	Thursday	13:10	1	0	
25	Mondai	09:55	1	0		155	Tuesday	14:36	1	0		285	Thursday	13:11	1	0	
26	Mondai	10:02	1	0		156	Tuesday	14:45	1	0		286	Thursday	13:13	1	0	
27	Mondai	10:10	1	0		157	Tuesday	14:46	1	0		287	Thursday	13:15	1	0	
28	Mondai	10:14	1	0		158	Tuesday	14:47	1	0		288	Thursday	13:18	1	0	
29	Mondai	10:24	1	0		159	Tuesday	14:51	1	0		289	Thursday	13:19	1	0	
30	Mondai	10:28	0	1	E	160	Wednesday	07:09	1	0		290	Thursday	13:22	0	1	
31	Mondai	10:45	1	0		161	Wednesday	07:11	1	0		291	Thursday	13:26	0	1	H
32	Mondai	10:58	1	0		162	Wednesday	07:16	1	0		292	Thursday	13:27	0	1	H
33	Mondai	11:00	1	0		163	Wednesday	07:19	1	0		293	Thursday	13:28	0	1	H
34	Mondai	11:46	1	0		164	Wednesday	07:45	1	0		294	Thursday	13:29	1	0	
35	Mondai	11:47	1	0		165	Wednesday	08:02	1	0		295	Thursday	13:35	0	1	
36	Mondai	11:49	1	0		166	Wednesday	08:23	1	0		296	Thursday	13:37	0	1	
37	Mondai	11:50	1	0		167	Wednesday	08:33	1	0		297	Thursday	13:39	1	0	
38	Mondai	11:56	1	0		168	Wednesday	08:41	1	0		298	Thursday	13:40	1	0	
39	Mondai	13:04	1	0		169	Wednesday	08:46	1	0		299	Thursday	13:41	1	0	
40	Mondai	13:09	1	0		170	Wednesday	08:52	1	0		300	Thursday	13:44	1	0	
41	Mondai	13:11	1	0		171	Wednesday	09:03	0	1	E	301	Thursday	13:47	1	0	
42	Mondai	13:13	1	0		172	Wednesday	09:04	0	1	E	302	Thursday	13:50	1	0	
43	Mondai	13:14	1	0		173	Wednesday	09:05	1	0		303	Thursday	13:55	1	0	
44	Mondai	13:21	1	0		174	Wednesday	09:08	1	0		304	Thursday	14:00	1	0	
45	Mondai	13:24	1	0		175	Wednesday	09:15	1	0		305	Thursday	14:04	1	0	
46	Mondai	13:29	1	0		176	Wednesday	09:18	1	0		306	Thursday	14:07	1	0	
47	Mondai	13:31	1	0		177	Wednesday	09:29	1	0		307	Thursday	14:12	1	0	
48	Mondai	13:32	1	0		178	Wednesday	09:30	1	0		308	Thursday	14:13	1	0	
49	Mondai	13:33	1	0		179	Wednesday	09:33	1	0		309	Thursday	14:17	1	0	
50	Mondai	13:34	1	0		180	Wednesday	09:48	1	0		310	Thursday	14:23	0	1	
51	Mondai	13:38	1	0		181	Wednesday	09:52	1	0		311	Thursday	14:32	1	0	
52	Mondai	13:45	1	0		182	Wednesday	09:55	1	0		312	Thursday	14:34	1	0	
53	Mondai	13:46	1	0		183	Wednesday	10:06	1	0		313	Thursday	14:39	1	0	
54	Mondai	13:48	1	0		184	Wednesday	10:07	1	0		314	Thursday	14:40	1	0	
55	Mondai	14:00	1	0		185	Wednesday	10:10	1	0		315	Thursday	14:41	1	0	
56	Mondai	14:14	1	0		186	Wednesday	10:34	1	0		316	Thursday	14:43	1	0	
57	Mondai	14:16	0	1		187	Wednesday	10:35	0	1	E	317	Thursday	14:54	1	0	
58	Mondai	14:20	1	0		188	Wednesday	10:40	1	0		318	Thursday	14:56	0	1	
59	Mondai	14:24	0	1		189	Wednesday	11:10	1	0		319	Thursday	14:57	1	0	
60	Mondai	14:25	1	0		190	Wednesday	11:11	1	0		320	Friday	07:08	0	1	
61	Mondai	14:27	1	0		191	Wednesday	11:12	1	0		321	Friday	07:15	1	0	
62	Mondai	14:28	1	0		192	Wednesday	11:15	1	0		322	Friday	07:16	1	0	
63	Mondai	14:30	1	0		193	Wednesday	11:17	1	0		323	Friday	07:32	1	0	
64	Mondai	14:36	1	0		194	Wednesday	11:21	1	0		324	Friday	07:44	1	0	
65	Mondai	14:38	1	0		195	Wednesday	11:22	1	0		325	Friday	07:45	1	0	
66	Mondai	14:40	1	0		196	Wednesday	11:24	0	1		326	Friday	07:52	1	0	
67	Mondai	14:45	1	0		197	Wednesday	11:30	1	0		327	Friday	07:55	1	0	
68	Mondai	14:48	1	0		198	Wednesday	11:40	1	0		328	Friday	08:03	0	1	
69	Mondai	14:50	0	1		199	Wednesday	11:44	0	1		329	Friday	08:08	1	0	

	Productivo	Improductivo
% Productividad	87,7%	12,3%

Convenciones: H: Hablando E: Espera

Tiempo de receso: 12:00 pm - 13:00 pm

TOMA DE DATOS

Iniciales y Función: PP Selección de papa en empaque específico para clientes de grandes superficies													390 Obs - 5 días				
Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas	Obs No.	Día	Hora	Productivo	Improductivo	Notas
1	Mondav	07:00	1	0		131	Tuesday	13:40	1	0		261	Thursday	10:05	0	1	E
2	Mondav	07:07	1	0		132	Tuesday	13:48	1	0		262	Thursday	10:33	0	1	E
3	Mondav	07:25	1	0		133	Tuesday	13:55	1	0		263	Thursday	10:38	1	0	
4	Mondav	07:34	1	0		134	Tuesday	14:00	1	0		264	Thursday	10:46	1	0	
5	Mondav	07:37	0	1		135	Tuesday	14:02	1	0		265	Thursday	10:56	1	0	
6	Mondav	07:44	0	1		136	Tuesday	14:09	1	0		266	Thursday	11:23	1	0	
7	Mondav	07:48	1	0		137	Tuesday	14:10	1	0		267	Thursday	11:24	1	0	
8	Mondav	07:51	0	1	H	138	Tuesday	14:13	1	0		268	Thursday	11:33	1	0	
9	Mondav	08:08	1	0		139	Tuesday	14:15	1	0		269	Thursday	11:46	1	0	
10	Mondav	08:10	1	0		140	Tuesday	14:18	1	0		270	Thursday	12:00	0	1	
11	Mondav	08:11	1	0		141	Tuesday	14:20	0	1		271	Thursday	13:02	1	0	
12	Mondav	08:12	0	1		142	Tuesday	14:23	1	0		272	Thursday	13:03	1	0	
13	Mondav	08:15	1	0		143	Tuesday	14:27	1	0		273	Thursday	13:05	1	0	
14	Mondav	08:17	1	0		144	Tuesday	14:28	1	0		274	Thursday	13:06	1	0	
15	Mondav	08:18	0	1		145	Tuesday	14:31	0	1	H	275	Thursday	13:10	1	0	
16	Mondav	08:21	1	0		146	Tuesday	14:34	1	0		276	Thursday	13:15	1	0	
17	Mondav	08:35	1	0		147	Tuesday	14:42	1	0		277	Thursday	13:16	1	0	
18	Mondav	08:37	1	0		148	Tuesday	14:53	1	0		278	Thursday	13:20	1	0	
19	Mondav	08:42	1	0		149	Tuesday	14:55	1	0		279	Thursday	13:23	1	0	
20	Mondav	08:44	1	0		150	Tuesday	14:58	0	1	H	280	Thursday	13:31	1	0	
21	Mondav	08:48	1	0		151	Wednesday	07:05	0	1		281	Thursday	13:32	1	0	
22	Mondav	08:57	1	0		152	Wednesday	07:12	1	0		282	Thursday	13:39	1	0	
23	Mondav	08:58	1	0		153	Wednesday	07:30	1	0		283	Thursday	13:40	1	0	
24	Mondav	09:15	1	0		154	Wednesday	07:50	1	0		284	Thursday	13:44	1	0	
25	Mondav	09:16	0	1	E	155	Wednesday	07:53	1	0		285	Thursday	13:48	1	0	
26	Mondav	09:19	0	1	E	156	Wednesday	08:26	1	0		286	Thursday	13:57	0	1	E
27	Mondav	09:26	1	0		157	Wednesday	08:31	1	0		287	Thursday	13:59	1	0	
28	Mondav	09:30	1	0		158	Wednesday	08:48	1	0		288	Thursday	14:00	0	1	
29	Mondav	09:40	1	0		159	Wednesday	08:56	1	0		289	Thursday	14:02	1	0	
30	Mondav	09:50	1	0		160	Wednesday	09:03	1	0		290	Thursday	14:04	1	0	
31	Mondav	09:54	1	0		161	Wednesday	09:06	1	0		291	Thursday	14:07	1	0	
32	Mondav	09:55	1	0		162	Wednesday	09:15	1	0		292	Thursday	14:12	1	0	
33	Mondav	10:15	1	0		163	Wednesday	09:16	1	0		293	Thursday	14:14	1	0	
34	Mondav	10:17	1	0		164	Wednesday	09:23	1	0		294	Thursday	14:19	1	0	
35	Mondav	10:19	1	0		165	Wednesday	09:29	1	0		295	Thursday	14:20	1	0	
36	Mondav	10:32	1	0		166	Wednesday	09:34	0	1		296	Thursday	14:21	1	0	
37	Mondav	10:38	0	1	E	167	Wednesday	09:43	1	0		297	Thursday	14:23	1	0	
38	Mondav	10:52	0	1	E	168	Wednesday	09:49	1	0		298	Thursday	14:28	1	0	
39	Mondav	10:53	1	0		169	Wednesday	10:00	1	0		299	Thursday	14:29	1	0	
40	Mondav	11:02	1	0		170	Wednesday	10:17	1	0		300	Thursday	14:35	1	0	
41	Mondav	11:18	0	1		171	Wednesday	10:20	0	1	H	301	Thursday	14:37	0	1	
42	Mondav	11:33	1	0		172	Wednesday	10:23	1	0		302	Thursday	14:42	0	1	
43	Mondav	11:47	1	0		173	Wednesday	10:30	1	0		303	Thursday	14:43	1	0	
44	Mondav	11:48	1	0		174	Wednesday	10:33	1	0		304	Thursday	14:44	1	0	
45	Mondav	11:50	1	0		175	Wednesday	10:36	1	0		305	Thursday	14:46	1	0	
46	Mondav	11:58	1	0		176	Wednesday	10:42	1	0		306	Thursday	14:47	1	0	
47	Mondav	13:03	1	0		177	Wednesday	10:56	1	0		307	Thursday	14:51	1	0	
48	Mondav	13:08	1	0		178	Wednesday	10:57	1	0		308	Thursday	14:54	1	0	
49	Mondav	13:09	1	0		179	Wednesday	10:58	1	0		309	Thursday	14:55	1	0	
50	Mondav	13:11	1	0		180	Wednesday	11:01	1	0		310	Friday	07:13	1	0	
51	Mondav	13:12	1	0		181	Wednesday	11:04	0	1		311	Friday	07:19	1	0	
52	Mondav	13:13	1	0		182	Wednesday	11:06	1	0		312	Friday	07:20	1	0	
53	Mondav	13:14	1	0		183	Wednesday	11:13	1	0		313	Friday	07:33	0	1	
54	Mondav	13:19	0	1	E	184	Wednesday	11:27	1	0		314	Friday	07:40	1	0	
55	Mondav	13:20	0	1	E	185	Wednesday	11:28	1	0		315	Friday	07:44	0	1	
56	Mondav	13:22	0	1	E	186	Wednesday	11:30	1	0		316	Friday	07:48	1	0	
57	Mondav	13:25	1	0		187	Wednesday	11:36	1	0		317	Friday	07:52	1	0	
58	Mondav	13:27	0	1		188	Wednesday	11:48	0	1		318	Friday	07:53	1	0	
59	Mondav	13:34	1	0		189	Wednesday	13:08	1	0		319	Friday	07:54	0	1	
60	Mondav	13:36	1	0		190	Wednesday	13:10	1	0		320	Friday	07:58	1	0	
61	Mondav	13:38	1	0		191	Wednesday	13:11	1	0		321	Friday	08:05	1	0	
62	Mondav	13:46	1	0		192	Wednesday	13:13	1	0		322	Friday	08:06	1	0	
63	Mondav	13:49	1	0		193	Wednesday	13:15	1	0		323	Friday	08:17	0	1	H
64	Mondav	13:52	1	0		194	Wednesday	13:18	0	1		324	Friday	08:27	0	1	H
65	Mondav	13:53	1	0		195	Wednesday	13:20	1	0		325	Friday	08:31	1	0	
66	Mondav	13:55	1	0		196	Wednesday	13:22	0	1	E	326	Friday	08:47	1	0	
67	Mondav	14:07	1	0		197	Wednesday	13:23	0	1	E	327	Friday	08:49	1	0	
68	Mondav	14:15	1	0		198	Wednesday	13:24	1	0		328	Friday	08:52	1	0	
69	Mondav	14:17	1	0		199	Wednesday	13:27	1	0		329	Friday	08:58	1	0	
			<b>Productivo</b>	<b>Improductivo</b>													
<b>% Productividad</b>			83,3%	16,7%		Convenciones:			H: Hablando E: Espera			Tiempo de receso:			12:00 pm - 13:00 pm		

### 14.3. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA POR EL MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL

SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE					
BULTOS	SES	Error	MAD	alfa	0,8
17316	15.503	1.813	1.813		
17333	16.953	380	380		
13590	17.257	-3.667	3.667		
14692	14.323	369	369		
15489	14.618	871	871		
13393	15.315	-1.922	1.922		
16594	13.777	2.817	2.817		
15689	16.031	-342	342		
16953	15.757	1.196	1.196		
13553	16.714	-3.161	3.161		
15438	14.185	1.253	1.253		
14150	15.187	-1.037	1.037		
17441	14.357	3.084	3.084		
17175	16.824	351	351		
16754	17.105	-351	351		
14795	16.824	-2.029	2.029		
15956	15.201	755	755		
13598	15.805	-2.207	2.207		
13270	14.039	-769	769		
13805	13.424	381	381		
16535	13.729	2.806	2.806		
17434	15.974	1.460	1.460		
14153	17.142	-2.989	2.989		
13578	14.751	-1.173	1.173		
16068	13.813	2.255	2.255		
17528	15.617	1.911	1.911		
14560	17.146	-2.586	2.586		
16379	15.077	1.302	1.302		
17422	16.119	1.303	1.303		
15641	17.161	-1.520	1.520		
17611	15.945	1.666	1.666		
13328	17.278	-3.950	3.950		
13540	14.118	-578	578		
16219	13.656	2.563	2.563		
16776	15.706	1.070	1.070		
13715	16.562	-2.847	2.847		
17773	14.284	3.489	3.489		
14583	17.075	-2.492	2.492		
15957	15.081	876	876		
14035	15.782	-1.747	1.747		
14248	14.384	-136	136		
13622	14.275	-653	653		
15631	13.753	1.878	1.878		
17260	15.255	2.005	2.005		
15039	16.859	-1.820	1.820		
17737	15.403	2.334	2.334		
14442	17.270	-2.828	2.828		
16342	15.008	1.334	1.334		
		MAD	1.715		

FUENTE: REALIZADO POR LOS AUTORES

### 14.4. COSTO DE INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN PARA LA PROPUESTA

COSTO INVERSION	
CAPACITACION JEFE DE PRODUCCION	\$ 2.000.000
EQUIPO DE COMPUTO	\$ 2.000.000

14.5. ANEXOS BIBLIOTECA

**ANEXO 1  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES  
(Licencia de uso)**

Bogotá, D.C., 08 de Julio de 2013

Señores  
Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J.  
Pontificia Universidad Javeriana  
Cuidad

Los suscritos:

<b>Gerardo Augusto Ardila Romero</b>	, con C.C. No	<b>1.018.435.065</b>
<b>Fernando Augusto García Rodríguez</b>	, con C.C. No	<b>1.015.416.198</b>

En nuestra calidad de autores exclusivos de la obra titulada:

“Estudio, análisis y elaboración de una propuesta de mejora de la cadena de abastecimiento para la empresa comercializadora de papa Sánchez y Calderón”  
(por favor señale con una “x” las opciones que apliquen)

Tesis doctoral  Trabajo de grado  Premio o distinción: **Si**  **No**

cual:

presentado y aprobado en el año 2013, por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Pontificia Universidad Javeriana para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mi (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autorizan a la Pontificia Universidad Javeriana, a los usuarios de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J., así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un convenio, son:

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la sala de tesis y trabajos de grado de la Biblioteca.	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda	X	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer	X	
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet	X	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenio perfeccionado con la Pontificia Universidad Javeriana para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones	X	
6. La inclusión en la Biblioteca Digital PUJ (Sólo para la totalidad de las Tesis Doctorales y de Maestría y para aquellos trabajos de grado que hayan sido laureados o tengan mención de honor.)	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi

(nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

De manera complementaria, garantizo (garantizamos) en mi (nuestra) calidad de estudiante (s) y por ende autor (es) exclusivo (s), que la Tesis o Trabajo de Grado en cuestión, es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el (los) único (s) titular (es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Pontificia Universidad Javeriana por tales aspectos.

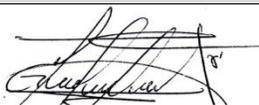
Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de 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, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Pontificia Universidad Javeriana está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA: Información Confidencial:**

Esta Tesis o Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. Si  No

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

NOMBRE COMPLETO	No. del documento de identidad	FIRMA
Gerardo Augusto Ardila Romero	1018435065	
Fernando Augusto García Rodríguez	1015416198	Fernando García

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Industrial

**ANEXO 2**  
**BIBLIOTECA ALFONSO BORRERO CABAL, S.J.**  
**DESCRIPCIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO**  
**FORMULARIO**

<b>TÍTULO</b>						
<b>ESTUDIO, ANALISIS Y ELABORACION DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO PARA LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y CALDERÓN</b>						
<b>AUTOR O AUTORES</b>						
<b>Apellidos Completos</b>			<b>Nombres Completos</b>			
ARDILA ROMERO			GERARDO AUGUSTO			
GARCIA RODRIGUEZ			FERNANDO AUGUSTO			
<b>DIRECTOR (ES) TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO</b>						
<b>Apellidos Completos</b>			<b>Nombres Completos</b>			
PAEZ RODRIGUEZ			JOSE ALEJANDRO			
<b>FACULTAD</b>						
<b>INGENIERIA</b>						
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>						
<b>Tipo de programa ( seleccione con "x" )</b>						
Pregrado	Especialización	Maestría	Doctorado			
X						
<b>Nombre del programa académico</b>						
<b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b>						
<b>Nombres y apellidos del director del programa académico</b>						
<b>Carlos Muñoz Rodríguez</b>						
<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b>						
<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>						
<b>CIUDAD</b>		<b>AÑO DE PRESENTACIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO</b>			<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>	
<b>BOGOTÁ</b>		<b>2013</b>			<b>130</b>	
<b>TIPO DE ILUSTRACIONES ( seleccione con "x" )</b>						
Dibujos	Pinturas	Tablas, gráficos y diagramas	Planos	Mapas	Fotografías	Partituras
		X			X	
<b>MATERIAL ACOMPAÑANTE</b>						
<b>TIPO</b>	<b>DURACIÓN (minutos)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FORMATO</b>			
			CD	DVD	Otro ¿Cuál?	
Vídeo						
Audio						
Multimedia						
Producción electrónica						
Otro Cuál?						
<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVE EN ESPAÑOL E INGLÉS</b>						
Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. <i>(En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Sección de Desarrollo de Colecciones de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J en el correo <a href="mailto:biblioteca@javeriana.edu.co">biblioteca@javeriana.edu.co</a>, donde se les orientará).</i>						
<b>ESPAÑOL</b>			<b>INGLÉS</b>			
<b>LOGÍSTICA</b>			<b>LOGISTIC</b>			

<b>CADENA DE SUMINISTRO</b>	<b>SUPPLY CHAIN</b>
<b>MODELO DE INVENTARIOS</b>	<b>INVENTORY MODEL</b>
<b>PRONÓSTICO</b>	<b>FORECAST</b>
<b>PAPA</b>	<b>POTATO</b>

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**

(Máximo 250 palabras - 1530 caracteres)

**ESPAÑOL**

En el presente trabajo de grado se identifica a la papa como un producto vital no solo para el consumo de la población, sino también para la economía del departamento de Cundinamarca y para el sustento de muchas familias. Es por esto que se presenta a la empresa productora y comercializadora de papa Sánchez y Calderón LTDA como fuente de estudio y análisis.

La compañía busca abastecer el mercado nacional e internacional con papa de primera calidad, con los más altos estándares en cada uno de los procesos y brindando valor agregado en sus servicios. Todo esto dado que trabaja con un grupo humano altamente calificado y capacitado en la manipulación y estricto manejo del producto clasificado y seleccionado, ya que vela por el cumplimiento y por las especificaciones solicitadas por el cliente.

En este documento se muestra toda una estrategia de mejoramiento desde el análisis de un modelo de inventarios, abordándolo desde el punto de vista de la productividad del personal, de minimización de costos asociados y de la gestión oportuna, traduciendo estos factores en estrategias para el aprendizaje del personal, para fortalecer los procesos internos y que todo esto se vea reflejado en el cliente para que de este modo se pueda ver una viabilidad financiera y así lograr mejorar los niveles de ventas y a su vez de ingresos para la compañía.

**INGLES**

In this paper the potatoes are identified as a vital product not only for public consumption, but also for the economy of the department of Cundinamarca and to the livelihood of many families. This is why it is presented the “Productora y Comercializadora de papa Sánchez y Calderón LTDA” as a source of study and analysis.

The company aims to supply the domestic and international market with high quality potatoes, with the highest standards in each of the processes and providing value added services. All this because it works with a highly qualified and trained personal handling and classifying the product according to the customer requirements.

This document shows an improvement strategy from analyzing inventory model, approaching it from the point of view of staff productivity, cost minimization and management associated with timely, translating these factors in learning strategies for the staff, to strengthen internal processes and that this is reflected in the client so that in this way you can see financial viability and achieve improved sales levels and in turn revenue for the company.

### ANEXO 3

Bogotá, 22 de Abril de 2013

Señores  
**COMITÉ DE CARRERA**  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Señores Comité de Carrera:

La presente comunicación con el fin de manifestar mi conocimiento y aprobación del trabajo de grado titulado **ESTUDIO, ANALISIS Y ELABORACION DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO PARA LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PAPA SÁNCHEZ Y CALDERÓN**, elaborada por los estudiantes GERARDO AUGUSTO ARDILA ROMERO, C.C. 1018435065 y FERNANDO AUGUSTO GARCIA RODRIGUEZ, C.C. 1015416198, en mi calidad de Director.

Declaro conocer y aceptar el reglamento y disposiciones de los trabajos de grado en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana.

Cordialmente,

  
**ALEJANDRO PAEZ**  
Director del Trabajo de Grado