

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROYECTO DE GRADO**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE  
GESTION DE MATERIALES EN LA EMPRESA JACHA  
INTI S.A.”**

**POSTULANTE: UNIV. CINDY MARCIA RODRIGUEZ FERNANDEZ**

**TUTOR: ING. Msc. OSWALDO TERAN MODREGON**

**LA PAZ – BOLIVIA**

## Dedicatoria

*Al ser que más amo en la vida Dios,  
por nunca haberme dejado caer y  
enseñarme siempre a ponerme de pie  
y cree*

*Para aquellas personas que no creen  
que lo lograrán y piensan en  
rendirse, los sueños son alcanzables  
si los seguimos con perseverancia.*

*A todos los que contribuyeron a este  
proyecto de grado guiándome,  
enseñándome y apoyándome*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradecer a Dios que estuvo a mi lado apoyándome en las buenas y malas,  
llenando mi camino de sabiduría y gozo.*

*Con nada en la vida se puede pagar a Dios por regalarme el apoyo y compañía  
de mis padres, hermanos, amigos y familiares quienes siempre estuvieron a mi  
lado impulsados por el amor y amistad, gracias por todo.*

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
INDICE GENERAL.....	IV
INDICE DE CUADROS.....	VIII
INDICE DE DIAGRAMAS.....	X
INDICE DE FIGURAS.....	XI
INDICE DE GRAFICAS.....	XII
RESUME EJECUTIVO.....	XIII

## INDICE

<b>1 CAPITULO I GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	4
1.3.1 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA.....	4
1.3.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	4
1.3.3 JUSTIFICACIÓN LEGAL.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
<b>2 CAPITULO II DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL .....</b>	<b>8</b>
2.1 LA EMPRESA .....	8
2.1.1 ORGANIZACIÓN ACTUAL .....	10
2.1.2 ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA.....	10
2.1.3 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS .....	10
2.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	12
2.2 OBJETIVO DEL DIAGNÓSTICO.....	14
2.2.1 DIAGNÓSTICO.....	14
2.2.2 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.....	15
2.2.3 PERSONAL DE LA EMPRESA.....	18
2.2.3.1 PERSONAL DE PLANTA.....	18
2.2.3.2 PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	18
2.2.4 MAQUINARIA.....	19

2.2.5	CAPACIDAD INSTALADA Y UTILIZADA .....	20
2.2.5.1	CAPACIDAD INSTALADA .....	21
2.2.6	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	23
2.3	CONCLUSIONES .....	24
<b>3</b>	<b>CAPITULO III GESTIÓN DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION E IMPLEMENTOS .....</b>	<b>25</b>
3.1	INTRODUCCION.....	25
3.2	PROCESO ACTUAL.....	25
3.2.1	PROCEDIMIENTO DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA .....	25
3.3	PROCESO PROPUESTO .....	26
3.3.1	PLANIFICACIÓN DE APROVISIONAMIENTO .....	26
3.3.1.1	PRONÓSTICO TECNOLÓGICO DE LA DEMANDA DE MATERIA PRIMA.....	26
3.3.1.2	PLANTEAMIENTO DE LA TEORÍA O HIPÓTESIS .....	31
3.3.1.3	ESPECIFICACIONES DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA TEORÍA.....	31
3.3.1.4	ESPECIFICACIONES DEL MODELO ESTADÍSTICO DE LA TEORÍA.....	32
3.3.1.5	OBTENCIÓN DE DATOS.....	32
3.3.1.6	ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO .....	32
3.3.1.7	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	33
3.3.1.8	PRONÓSTICO O PREDICCIÓN .....	34
3.3.1.9	UTILIZACIÓN DEL MODELO PARA FINES DE CONTROL.....	35
3.3.1.10	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN.....	37
3.3.1.11	PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE MATERIALES.....	38
3.3.2	CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES A, B Y C E IDENTIFICACIÓN.....	42
3.3.2.1	CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA .....	42
3.3.2.2	CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES .....	42
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV GESTIÓN DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION E IMPLEMENTOS.....</b>	<b>48</b>
4.1	PROCESO Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES .....	48
4.1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO .....	49
4.1.1.1	OBJETIVO DE LA SELECCIÓN Y EVALUACION DE PROVEEDORES ..	49
4.1.1.2	SELECCIÓN DE PROVEEDORES .....	49
4.1.2	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES .....	51

4.1.3	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA .....	52
4.1.4	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN.....	55
4.1.5	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS 58	
4.1.6	REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES .....	60
4.2	ANÁLISIS DEL PROCESO DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES.....	60
4.2.1	OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROCESO DE COMPRAS .....	60
4.2.2	PROCESO DE COMPRAS PROPUESTO .....	61
4.2.2.1	PROCESO DE COMPRAS TIPO “A” .....	61
4.2.2.2	PROCESO DE COMPRAS TIPO “B” .....	64
4.2.2.3	PROCESO DE COMPRAS TIPO “C “ .....	65
4.2.2.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	66
4.2.3	COMPRAS ESTIMADAS .....	70
4.2.3.1	PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA .....	71
4.2.3.2	PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN.....	72
4.2.3.3	PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN .....	76
<b>5</b>	<b>CAPITULO V GESTIÓN DE ALMACENES DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION E IMPLEMENTOS.....</b>	<b>78</b>
5.1	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO RACKS .....	78
5.1.1	CARACTERISTICAS GENERALES .....	79
5.1.2	PERSONAL DEL ÁREA DE ALMACENES .....	80
5.2	FUNCIONES DEL ALMACEN .....	81
5.2.1	RECEPCIÓN DE MATERIALES .....	81
5.2.1.1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA .....	81
5.2.1.2	RECEPCIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN.....	82
5.2.1.3	RECEPCIÓN DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.....	82
5.2.2	ALMACENAMIENTO.....	84
5.2.2.1	ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA .....	87
5.2.2.2	COSTO DE INVERSIÓN PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO RACKS.....	94
5.2.2.3	ALMACENAMIENTO DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN .....	94
5.2.2.4	ALMACENAMIENTO DE LOS IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN .....	96
5.2.3	MÉTODO DE MOVIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	96

5.2.3.1	INVENTARIO DE MATERIA PRIMA .....	97
5.2.3.2	INVENTARIO DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN .....	97
5.2.3.3	INVENTARIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL E IMPLEMENTOS DE PRODUCCIÓN .....	98
5.2.4	REGISTROS DE SALIDA Y ENTRADAS .....	98
<b>6</b>	<b>CAPITULO VI MODELOS DE INVENTARIOS .....</b>	<b>100</b>
6.1	ASPECTOS GENERALES DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	100
6.1.1	DEFINICIÓN DE INVENTARIOS .....	100
6.2	OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	100
6.3	PROCESO ACTUAL DE INVENTARIOS .....	100
6.3.1	SISTEMA DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA .....	100
6.3.2	SISTEMA DE INVENTARIOS DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN E IMPLEMENTOS .....	103
6.4	PROCESO PROPUESTO DE INVENTARIOS .....	103
6.5	ADMINISTRACIÓN Y ANÁLISIS DE INVENTARIOS .....	104
6.6	MODELO DE INVENTARIO .....	104
6.6.1	MODELO DE INVENTARIO PARA LA MATERIA PRIMA .....	105
6.6.1.1	MODELO DE INVENTARIO EOQ .....	106
6.6.1.2	MODELO DE INVENTARIO CON DEMANDA VARIABLE .....	116
6.6.2	MODELO DE INVENTARIO PARA LOS INSUMOS DE PRODUCCIÓN .....	120
6.6.2.1	DESARROLLO DEL MRP .....	120
6.6.3	MODELO DE INVENTARIO EOQ PARA LOS IMPLEMENTOS DE PRODUCCIÓN .....	130
6.6.3.1	DETERMINACION DE COSTOS DE INVENTARIO PARA EL MODELO EOQ	130
6.6.3.2	DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD ÓPTIMA DE PEDIDO Y PUNTO DE REORDEN .....	138
6.7	SISTEMA DE INVENTARIOS SIC JAC .....	142
6.8	CONCLUSIONES .....	143
<b>7</b>	<b>CAPITULO VII EVALUACIÓN FINANCIERA .....</b>	<b>144</b>
7.1	DESARROLLO DEL FLUJO DE FONDOS .....	145
7.1.1	INVERSION DEL PROYECTO .....	146
7.1.1.1	ACTIVOS TANGIBLES .....	146
7.1.1.2	ACTIVOS INTANGIBLES .....	148
7.1.2	ESTRUCTURA DE COSTOS .....	149
7.1.2.1	COSTOS .....	149

7.1.2.2	COSTO DE ALQUILERES.....	152
7.1.3	COSTO DE COMERCIALIZACION .....	154
7.1.4	COSTOS OPERATIVOS.....	156
7.1.4.1	COSTO DE MATERIA PRIMA.....	157
7.1.4.2	COSTO DE INSUMOS.....	157
7.1.4.3	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	158
7.1.4.4	COSTO DE ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE Y GAS NATURAL.....	159
7.1.4.5	COSTOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL E IMPLEMENTOS DE TRABAJO .....	159
7.1.5	INGRESOS POR VENTAS .....	162
7.1.6	ESTADO DE RESULTADOS.....	164
7.1.7	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	167
<b>8</b>	<b>CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>169</b>
8.1	CONCLUSIONES .....	169
8.2	RECOMENDACIONES.....	172
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>173</b>
	ANEXO "A" .....	176
	ANEXO "B" .....	183
	ANEXO "C" .....	191
	ANEXO "D" .....	2100
	ANEXO "E" .....	216



## INDICE DE CUADROS

CUADRO 2-1 JACHA INTI S.A.: PRODUCTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	11
CUADRO 2-2 JACHA INTI S.A.: PRODUCTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	11
CUADRO 2-3 JACHA INTI S.A.: PRODUCTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	12
CUADRO 2-4 JACHA INTI S.A.: PONDERACIÓN OBTENIDA MEDIANTE EL DIAGNÓSTICO.....	15
CUADRO 3-1 PRINCIPALES PRODUCTORES DE QUINUA (MILES DE TONELADAS) ,2014.....	28
CUADRO 3-2 JACHA INTI S.A.: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS .....	33
CUADRO 4-1 JACHA INTI S.A.: PARÁMETROS DE EVALUACIÓN, 2015 .....	52
CUADRO 4-2 JACHA INTI S.A.: EVALUACIÓN A LOS PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA .....	53
CUADRO 4-3 REGISTRO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES .....	54
CUADRO 4-4 JACHA INTI S.A.: CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES, 2015.....	55
CUADRO 4-5 JACHA INTI S.A.: PARÁMETROS DE EVALUACIÓN, 2015 .....	55
CUADRO 4-6 JACHA INTI S.A.: CRITERIO DE EVALUACIÓN, 2015 .....	56
CUADRO 4-7 JACHA INTI S.A.: EVALUACIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN, 2015 .....	57
CUADRO 4-8 JACHA INTI S.A.: CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES, 2015.....	58
CUADRO 4-9 JACHA INTI S.A.: PARÁMETROS DE EVALUACIÓN, 2015 .....	59
CUADRO 4-10 JACHA INTI S.A.: EVALUACIÓN DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS, 2015.....	59
CUADRO 4-11 JACHA INTI S.A.: CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES, 2015.....	60
CUADRO 4-12 JACHA INTI S.A.: CLASIFICACIÓN A, B Y C: 2015 .....	61
CUADRO 4-13 JACHA INTI S.A.: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSUMOS DE PRODUCCIÓN, 2015.....	67
CUADRO 4-14 JACHA INTI S.A.: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EPP, 2015 .....	68
CUADRO 4-15 JACHA INTI S.A.: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS IMPLEMENTOS, 210569	
CUADRO 4-16 JACHA INTI S.A.: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS IMPLEMENTOS, 201570	
CUADRO 4-17 JACHA INTI S.A.: PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA .....	71
CUADRO 4-18 JACHA INTI S.A.: PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE BOLSAS DE PAPEL CRAFT, 2016 .....	72
CUADRO 4-19 JACHA INTI S.A.: PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE PALETAS DE CARTÓN, 2016 .....	73
CUADRO 4-20 JACHA INTI S.A.: PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE ESTRECH FILM, 2016 .....	74
CUADRO 4-21 JACHA INTI S.A.: PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE HILO DE COSTURA, 2016 ..	75
CUADRO 4-22 JACHA INTI S.A.: RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN, 2016.....	76
CUADRO 4-23 JACHA INTI S.A.: VALORACIÓN ANUAL DE IMPLEMENTOS, 2016 .....	77
CUADRO 5-1 JACHA INTI S.A.: CAPACIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO, 2016 .....	80
CUADRO 5-2 JACHA INTI S.A.: LISTADO DE IMPLEMENTOS, 2016 .....	83
CUADRO 5-3 ZONAS DE UN ALMACÉN .....	84
CUADRO 5-4 JACHA INTI S.A. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MÉTODO DE ALMACENAMIENTO.....	88
CUADRO 5-5 JACHA INTI S.A.: VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA RACKS, 2016 .....	92
CUADRO 5-6 JACHA INTI S.A.: REDUCCIÓN DE COSTOS DEL PERSONAL RACKS .....	93
CUADRO 5-7 JACHA INTI S.A.: REDUCCIÓN DE TIEMPO DE TRASLADO DE UN LOTE .....	93
CUADRO 5-8 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE INVERSIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO RACKS, 2016.....	94
CUADRO 5-9 JACHA INTI S.A.: CAPACIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO, 2016 .....	95
CUADRO 6-1 JACHA INTI S.A.: RECOPIACIÓN DE COMPRAS DE LAS GESTIONES 2013, 2014 Y 2015 .....	101
CUADRO 6-2 JACHA INTI S.A.: DEMANDA DE MATERIA PRIMA 2015 Y 2016 .....	106
CUADRO 6-3 JACHA INTI S.A.: PRECIO PROMEDIO DE QUINUA PARA EL AÑO 2016.....	109
CUADRO 6-4 JACHA INTI S.A.: LOTE ÓPTIMO DE PEDIDO PARA EL 2016 .....	111

CUADRO 6-5 JACHA INTI S.A.: CORRECCIÓN DEL LOTE DE PEDIDO ÓPTIMO .....	114
CUADRO 6-6 JACHA INTI S.A.: RESUMEN DEL MODELO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA .....	115
CUADRO 6-7 CANTIDAD A ORDENAR DEL MODELO PROBABILÍSTICO .....	119
CUADRO 6-8 COMPONENTES UTILIZADOS PARA LA PREPARACIÓN DEL M.R.P.....	121
CUADRO 6-9 MATRIZ DE MATERIALES LMD O COEFICIENTES TÉCNICOS (B).....	123
CUADRO 6-10 ESTRUCTURA DE INVENTARIO INICIAL PARA OCTUBRE 2015.....	123
CUADRO 6-11 MATRIZ DE NECESIDADES BÁSICAS PARA OCTUBRE 2015 .....	125
CUADRO 6-12 REQUERIMIENTO DEL NIVEL 0 Y DEL 1 PARA EL MES DE OCTUBRE 2015.....	125
CUADRO 6-13 REQUERIMIENTO DEL NIVEL 2 PARA EL MES DE OCTUBRE 2015.....	126
CUADRO 6-14 RESUMEN DE REQUERIMIENTOS .....	127
CUADRO 6-15 RESUMEN DE REQUERIMIENTOS 2015 .....	128
CUADRO 6-16 RESUMEN DE REQUERIMIENTO 2016.....	129
CUADRO 6-17 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE TRANSPORTE .....	132
CUADRO 6-18 JACHA INTI S.A.: PRECIO DE LOS IMPLEMENTOS.....	133
CUADRO 6-19 JACHA INTI S.A.: COSTO DE ORDEN.....	134
CUADRO 6-20 JACHA INTI S.A.: COSTO DE ALMACENAR Y ENERGÍA ELÉCTRICA 2015 .....	137
CUADRO 6-21 JACHA INTI S.A.: COSTO TOTAL DE ALMACENAMIENTO 2015.....	138
CUADRO 6-22 JACHA INTI S.A.: LOTE ÓPTIMO DE PEDIDO, PUNTO DE RE ORDEN 2015 .....	139
CUADRO 6-23 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE INVENTARIOS DE LOS GUANTES DE LANA, 2015 .....	141
CUADRO 7-1 JACHA INTI S.A.: INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS, 2016 .....	147
CUADRO 7-2 JACHA INTI S.A.: INVERSIONES EN ACTIVOS DIFERIDOS, 2016 .....	148
CUADRO 7-3 JACHA INTI S.A.: TOTAL INVERSIONES, 2016.....	149
CUADRO 7-4 JACHA INTI S.A.: COSTOS POR SALARIOS DE ADMINISTRACIÓN, 2016 .....	150
CUADRO 7-5 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE MATERIAL DE OFICINA, 2016 .....	151
CUADRO 7-6 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE SERVICIOS BÁSICOS, 2016 .....	151
CUADRO 7-7 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE MANTENIMIENTO, 2016 .....	152
CUADRO 7-8 JACHA INTI S.A.: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS, 2016.....	153
CUADRO 7-9 JACHA INTI S.A.: AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS DIFERIDOS, 2016 .....	154
CUADRO 7-10 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN, 2016.....	155
CUADRO 7-11 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN MENSUAL, 2016 .....	156
CUADRO 7-12 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE MATERIA PRIMA, 2016 .....	157
CUADRO 7-13 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE INSUMOS, 2016.....	158
CUADRO 7-14 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA, 2016 .....	159
CUADRO 7-15 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE SERVICIOS, 2016 .....	159
CUADRO 7-16 JACHA INTI S.A.: COSTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	160
CUADRO 7-17 JACHA INTI S.A.: COSTOS DE IMPLEMENTOS DE PRODUCCIÓN, 2016 .....	161
CUADRO 7-18 JACHA INTI S.A.: COSTO TOTAL DE OPERACIÓN, 2016.....	162
CUADRO 7-19 JACHA INTI S.A.: PRECIOS DE VENTA, 2016.....	163
CUADRO 7-20 JACHA INTI S.A.: INGRESOS POR VENTAS, 2016.....	164
CUADRO 7-21 JACHA INTI S.A.: ESTADO DE RESULTADOS, 2016.....	165

## INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 4-1 JACHA INTI S.A.: PROCESO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA, 2015 ..62	62
DIAGRAMA 4-2 JACHA INTI S.A.: PROCESO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA, 2015 ..63	63
DIAGRAMA 4-3 JACHA INTI S.A.: PROCESO DE COMPRA DE INSUMOS, 2015 .....64	64
DIAGRAMA 4-4 JACHA INTI S.A.: PROCESO DE COMPRAS DE EPP E IMPLEMENTOS, 2015.....66	66
DIAGRAMA 5-1 JACHA INTI S.A.: PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.....82	82
DIAGRAMA 5-2 PROCEDIMIENTOS PARA GESTIONAR, DIAGNOSTICAR Y PROYECTAR LOS ALMACENES .....86	86
DIAGRAMA 6-1 JACHA INTI S.A.: TIPOS DE DEMANDA.....105	105



## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1 JACHA INTI S.A.: DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	3
FIGURA 4-1 JACHA INTI S.A.: PROCESO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES, 2015.....	50
FIGURA 5-1 JACHA INTI S.A.: SISTEMA DE ALMACENAMIENTO RACKS, 2015.....	79
FIGURA 5-2 JACHA INTI S.A.: SISTEMA DE INVENTARIOS SIC-JAC.....	98
FIGURA 5-3 JACHA INTI S.A.:SISTEMA DE INVENTARIOS SIC-JAC.....	99
FIGURA 6-1 COSTO DE HACER UN PEDIDO.....	131
FIGURA 6-2 COSTO DE ALMACENAMIENTO .....	136
FIGURA 6-3 JACHA INTI S.A.: SISTEMA DE INVENTARIOS SIC-JAC.....	143



## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICA 2-1 JACHA INTI S.A.: PONDERACIÓN OBTENIDA MEDIANTE EL DIAGNÓSTICO.....	15
GRÁFICA 2-2 JACHA INTI S.A.: PONDERACIÓN OBTENIDA MEDIANTE EL DIAGNÓSTICO.....	16
GRÁFICA 2-3 JACHA INTI S.A.: PONDERACIÓN OBTENIDA MEDIANTE EL DIAGNÓSTICO.....	17
GRÁFICA 2-4 JACHA INTI S.A.: PONDERACIÓN OBTENIDA MEDIANTE EL DIAGNÓSTICO.....	17
GRÁFICA 3-1 BOLIVIA; EXPORTACIONES DE QUINUA .....	29
GRÁFICA 3-2 JACHA INTI S.A.: VENTAS DE QUINUA 2012, 2013 Y 2014.....	29
GRÁFICA 3-3 JACHA INTI S.A.: PARTICIPACIÓN EN LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS 2012, 2013 Y 2014 .....	30
GRAFICA 5-1 JACHA INTI S.A.: PLANO DE DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO RACKS GALPONES 1 Y 2 .....	90
GRAFICA 5-2 JACHA INTI S.A.: PLANO DE DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO GALPÓN 3 RACKS .....	91
GRAFICA 5-3 JACHA INTI S.A.: PLANO DE DISTRIBUCIÓN, ALMACENAMIENTO DE INSUMOS, 2016.....	96
GRAFICA 6-1 JACHA INTI S.A.: COMPRAS DE GESTIONES 2013, 2014 Y 2015.....	102
GRAFICA 6-2 JACHA INTI S.A.: MODELO DE INVENTARIOS EOQ.....	107
GRÁFICA 6-3 JACHA INTI S.A.: CONTROL DE INVENTARIOS MODELO EOQ.....	112
GRÁFICA 6-4 JACHA INTI S.A.: CONTROL DE INVENTARIOS MODELO EOQ CORREGIDO.....	114
GRAFICA 6-5 JACHA INTI S.A.: MODELO DE INVENTARIOS CON DEMANDA VARIABLE .....	116
GRAFICA 6-6 JACHA INTI S.A.: MODELO DE INVENTARIOS EOQ, 2015 .....	141

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de grado consiste en el diseño e implementación de un sistema de gestión de materiales en la empresa Jacha Inti S.A. variable que es de mucha importancia en la empresa debido a que actualmente existen muchas herramientas que nos permiten realizar una gestión adecuada del flujo de materiales permitiéndole a la empresa una mejor rentabilidad, la reducción de costos y evitar desabastecimientos.

Para llevar a cabo una gestión adecuada siempre se debe realizar cuatro pasos: Dirigir, planificar, organizar y controlar. Estas actividades se desarrollan en el orden mencionado en cuanto al proyecto implica se desarrolló de la siguiente manera:

Se realizara un análisis de la situación del mercado actual de la quinua para poder estimar el comportamiento del mercado en los siguientes años, este dato nos ayudara en la estimación de las diferentes demandas de los materiales en la cual se utilizaran herramientas estadísticas de ajuste.

La gestión de aprovisionamiento se establecerá tres sub sistemas de acuerdo a un análisis de Pareto en función a las variables de precio y demanda, estableciendo el aprovisionamiento para los siguientes sub sistemas: Aprovisionamiento de materia prima en base a la demanda de producto terminado, aprovisionamiento de insumos de producción utilizando la herramienta planificación de requerimiento de materiales (MRP) y aprovisionamiento de implementos determinado por tiempo de vida útil.

Se determinaran modelos de inventarios para cada sub sistema materia prima, insumos de producción e implementos aplicando las herramientas básicas de inventarios como ser el lote de pedido optimo (EOQ) y la planificación de requerimiento de materiales.

Se utilizara como una herramienta sistemática e informática el programa "SIC JAC" para la correcta organización, administración y control de los inventarios tomando en cuenta que el programa se basa en la metodología de primeros en entrar y primeros en salir.

Se establecerán procedimientos de compras, selección y evaluación de proveedores para establecer carteras. En base a los modelos de inventarios se determinara cuando y cuanto comprar de los diferentes sub sistemas.

Se incorporara el sistema de almacenamiento selectivo vertical “Racks” para el almacenamiento de materia prima diseñando los planos de distribución y circulación, estandarizando como medida una paleta de 1 Tonelada mediante la cual se calculara la capacidad de almacenamiento y mediante el modelo de inventarios aplicado se determinaran la cantidad de galpones necesarios y las dimensiones.

Se desarrollara una evaluación económica para determinar la rentabilidad financiera del proyecto mediante los indicadores de valor actual neto y tasa interna de rentabilidad.



# **1 CAPITULO I GENERALIDADES**

## **1.1 ANTECEDENTES**

Jacha Inti Industrial S.A. es una empresa (Chapman, 2006) de alta calidad, productora de productos orgánicos originarios del Altiplano Boliviano.

Actualmente cuenta con dos plantas procesadoras. Una ubicada en la Avenida Panamericana Puerto Mejillones entre calles 8 y 10, N° 14 A, Zona Rio Seco, Ciudad de El Alto, donde se encuentran las secciones de beneficiado y reprocesado de quinua

La otra planta está ubicada en Villa Fátima, tomando en cuenta los productos de hojuelas de quinua, quinua blanca, quinua roja y quinua negra para el respectivo análisis y estudio.

Las empresas de fabricación se juegan mucho en lo referente a la gestión de inventarios. El no disponer de los materiales y componentes necesarios para cumplir con la demanda de los clientes puede resultar muy caro. Por otro lado, el coste de disponer de un exceso de inventarios o un mix incorrecto en materiales y componentes también debe de ser tenido en cuenta. Debido a la falta de información precisa y en el momento preciso acerca de los patrones de consumo, el Lead Time, la calidad y el uso de los activos, muchos fabricantes prefieren sobredimensionar el nivel de inventarios para cubrir la demanda de producción y la variabilidad del mercado.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa JACHA INTI S.A. ha venido presentando problemas por desabastecimiento de materia prima, insumos de producción y materiales. Además de conflictos en el proceso de compras, todo esto debido a que no cuenta con una gestión adecuada de materiales en la empresa ya que se puede apreciar que los almacenes de producto terminado, mermas no están delimitados y no se ha realizado un pronóstico tecnológico de la demanda tampoco sus tiempos de rotación, también se debe destacar que se ha ido presentando una alta rotación de personal encargado



de almacenes otro problema es la materia prima que se rige al ciclo agrícola que es acopiada en la localidad de Challapata.

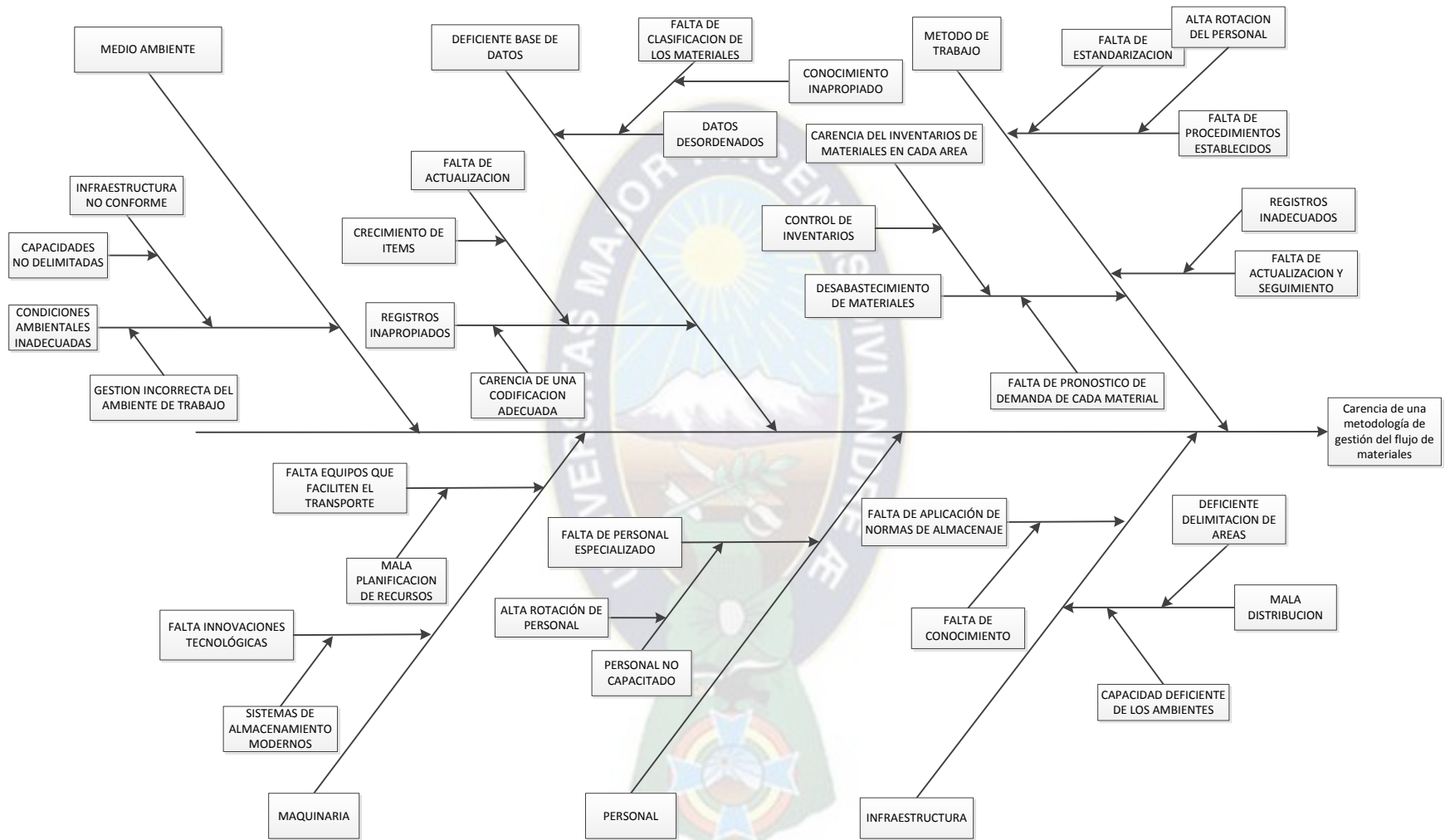
Para el análisis de causas se realizó un diagrama de Ishikawa para determinar las causas origen del problema ya planteado anteriormente, que se puede apreciar en la figura 1-1 que se muestra a continuación.

Mediante la figura se pueden apreciar el origen de las causas del problema que a continuación identificamos:

- Carencia de registros, registros inapropiados
- Falta de estandarización de procedimientos de compras, aprovisionamiento y almacenaje.
- Falta de un pronóstico tecnológico de la demanda, insumos de producción e implementos de producción.
- Falta de un control de inventarios y stock de seguridad
- Desabastecimiento de materiales, control de inventarios
- Falta de actualización de los ITEMS debido a un crecimiento de la empresa
- Áreas de almacenaje no delimitadas, falta de una distribución apropiada.
- Falta de aplicación de normas en el almacenaje
- Carencia de asignación de almacenes para determinados materiales.

Las causas probables que se identificaron anteriormente nos ayudaran a la elaboración del contenido del proyecto, además nos ayudaran a enfocarnos en estos puntos y tratarlos.

**Figura 1-1 Jacha Inti S.A.: diagrama de Ishikawa**



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de la empresa Jacha Inti S.A.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La justificación del presente proyecto se desglosará en los siguientes puntos justificación académica, justificación metodológica y justificación legal.

#### 1.3.1 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

Para el presente proyecto se tomará los conocimientos adquiridos en las materias de logística, operativa 1 y 2, metodología de la investigación, administración industrial, planificación de la producción 1 y 2 ya que el conocimiento de estas materias es fundamental para el correcto desarrollo del proyecto.

**Logística:** con base fundamental para la realización del proyecto en la aplicación de técnicas y conocimientos adquiridos sobre la cadena de suministro nos ayuda a gestionar de forma efectiva y al mejor costo posible los flujos, movimientos e inventarios de productos terminados, la cadena de abastecimiento (supply chain) que comprende todas las actividades asociadas con el flujo y transformación del producto desde las materias primas hasta el consumidor final y como base el conocimiento para el diseño del sistema de gestión de materiales.

**Operativa 1 y 2:** estas materias nos ayudaran con el conocimiento de la elaboración de modelos de inventarios que se ajusten a la producción de la empresa para tener una mejor gestión de inventarios.

**Metodología de la investigación:** para realizar registros en el área de almacenes.

**Administración Industrial:** esta materia nos ayudara en la elaboración de las políticas de las áreas a analizar.

**Planificación de la producción 1y 2:** estas materias son la base para la elaboración de los pronósticos de demandas de los diferentes materiales y materia prima que requiera la empresa y nos ayudara en el control de inventarios.

#### 1.3.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

(Hernandez, 1991) El tipo de metodología utilizada para la investigación es la siguiente:

**Descriptiva:** “Su objetivo es describir la estructura de los fenómenos y su dinámica. Pueden usar técnicas cuantitativas (test, encuestas, etc.)” o cualitativas (estudios etnográficos...)”<sup>1</sup>

En las investigaciones de tipo descriptiva, llamadas también investigaciones diagnósticas, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

En la ciencia fáctica, la descripción consiste, según Bunge, en responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es? > Correlato.
- ¿Cómo es? > Propiedades.
- ¿Dónde está? > Lugar.
- ¿De qué está hecho? > Composición.
- ¿Cómo están sus partes, si las tiene, interrelacionadas? > Configuración.
- ¿Cuánto? > Cantidad

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

#### **Etapas de la investigación descriptiva:**

1. Examinan las características del problema escogido.
2. Lo definen y formulan sus hipótesis.

---

<sup>1</sup> Hernández, Sampieri Roberto, Metodología de la Investigación, México, Mc Graw Hill, 1991

3. Enuncian los supuestos en que se basan las hipótesis y los procesos adoptados.
4. Eligen los temas y las fuentes apropiados.
5. Seleccionan o elaboran técnicas para la recolección de datos.
6. Establecen, a fin de clasificar los datos, categorías precisas, que se adecuen al propósito del estudio y permitan poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones significativas.
7. Verifican la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
8. Realizan observaciones objetivas y exactas.
9. Describen, analizan e interpretan los datos obtenidos, en términos claros y precisos.

### **1.3.3 JUSTIFICACIÓN LEGAL**

Para la justificación legal nos regiremos a las siguientes normas:

- ☞ Ley general del trabajo, título V, capítulo I estipula las disposiciones generales respecto a condiciones de trabajo y obligaciones
- ☞ Decreto ley N° 16998 ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar
- ☞ ISO 9001 sistemas de gestión de la calidad y requisitos.
- ☞ Ley 2061 confiere al SENASAG la competencia de “Garantizar la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al sector agropecuario y realizar la certificación de la inocuidad alimentaria de productos alimenticios de consumo nacional de exportación e importación” que se constituye en el objetivo general de la Unidad Nacional de Inocuidad Alimentaria.
- ☞ Decreto supremo 24645 se crea El Comité Nacional de Codex Alimentario (CNCA) siendo un órgano técnico especializado, interinstitucional y multidisciplinario de carácter permanente encargado de adecuar normas y directrices con la finalidad de proteger la salud de los consumidores, asegurar las practicas equitativas en el comercio de alimentos y promover la armonización de la normas alimentarias.

Normas que se debe tomar como referencia al momento de realizar los análisis y estudios en las diferentes áreas de la empresa.

## **1.4 OBJETIVOS**

Los objetivos se desglosaran a continuación:

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un sistema de gestión de materiales en la empresa Jacha Inti S.A. Para lograr reducir costos, establecer procedimientos, lograr una mejora en dirección, planificación, organización, control y conservación de materiales en la empresa.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar un diagnóstico de la situación actual de la empresa.
- Formular políticas y procedimientos de las áreas de almacenes, compras e inventarios para una mejor dirección.
- Establecer un método de aprovisionamiento para la planificación de materia prima, insumos de producción e implementos.
- Instituir una codificación, clasificación y organización de materiales para el área de almacenes mediante análisis y herramientas.
- Delimitar la distribución y capacidades de los diferentes almacenes para una mejor organización.
- Cuantificar y cualificar las necesidades de la empresa logrando un inventario suficiente para que la producción no carezca de materias primas u otros.
- Valorar económicamente los resultados del proyecto.

## **2 CAPITULO II DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL**

### **2.1 LA EMPRESA**

La empresa actualmente cuenta con las áreas de producción, administración, laboratorio, control de calidad, logística, mantenimiento y trabaja dos turnos cada uno de 8 horas con aproximadamente 21 operadores en la planta de producción, 38 personas en la parte administrativa y 34 operadores de control de procesos. Con un total de 115 personas en la empresa. La empresa tiene dos plantas, una ubicada en la ciudad de El Alto con dos líneas de producción quinua AA y quinua AAA. La planta de villa merced tiene una única línea de producción “Hojuelas de quinua”.

La empresa cuenta con diferentes productos cada uno tiene sus respectivas especificaciones técnicas que se pueden apreciar más adelante en los cuadros 2-1; 2-2 y 2-3 “productos y especificaciones técnicas” requisitos que deben cumplir para ser exportado ya que la empresa exporta todo lo que produce.

Las áreas con las que cuenta la empresa Jacha Inti S.A. se describen a continuación:

- **DEPARTAMENTO DE INOCUIDAD:** es un área que está encargada de mantener inocuo el producto y el proceso de producción realizado la verificación con ayuda de control de calidad este departamento se divide en dos áreas:
  - Área de control de procesos es un área independiente que se encarga de realizar toma y análisis de muestras en las diferentes operaciones del proceso que se encuentra bajo el cargo del Gestor de inocuidad.
  - Área de control de calidad se encarga de realizar la toma y análisis de muestra del producto terminado determinando si este está cumpliendo las especificaciones correspondientes al producto y realizan un muestreo de pesticidas.
- **ÁREA DE PRODUCCIÓN:** actualmente está dividida en dos plantas denominadas “planta vía húmeda” que se puede apreciar en el anexo A en el diagrama layout A-1, “planta vía seca” como se muestra en el diagrama layout

A-2. Con dos turnos cada uno de 8 horas y un volumen de producción de 10 toneladas por turno aproximadamente. La administración de los EPP (equipos de protección personal) son administrados por producción sin una planificación adecuada de la cantidad que se necesitaría, mucho de los materiales de la empresa no tiene una planificación para su requerimiento de cuanto y cuando pedir de cada uno de los insumos y materiales.

El área de producción es el único cliente de materia prima en la empresa que tiene un consumo por semana de 5 a 6 lotes de materia prima.

- ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS: esta área se encuentra organizada y está realizando una gestión adecuada con el personal de la empresa como se puede apreciar en los diagramas A-3, A-4 y A-5 del anexo "A" se presenta el organigrama jerárquico bajo el cual se maneja la empresa.
- LOGÍSTICA APROVISIONAMIENTO: esta área está encargada del aprovisionamiento de materia prima.
- LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN: esta área está encargada de los despachos y exportaciones del producto terminado
- MANTENIMIENTO esta área está encargada de realizar mantenimiento preventivo y correctivo en la empresa, realiza sus propias compras de repuestos.
- PLANTA DE HOJUELAS: nosotros proveemos los insumos de producción, material beneficiado, material de escritorio en síntesis somos sus proveedores.
- ÁREA DE ALMACENES: actualmente no cuenta con la clasificación ABC de materiales y tampoco con almacenes delimitados y bien distribuidos debido a que solo tiene un solo galpón para materia prima e insumos.

La organización de la empresa no cuenta con un área de compras por lo cual se han repartido estas funciones en diferentes áreas ocasionando que cada área se haga cargo sus compras y esto provoca confusión entre las mismas, solo la materia prima tiene su jefa de compras la cual se encarga de todo el abastecimiento de materia prima.



Los almacenes dentro de la empresa no tienen una distribución normada y carecen de un estudio de capacidades por lo cual muchas veces estos se encuentran estoqueados hasta el cuello infringiendo toda normativa de distribución.

### **2.1.1 ORGANIZACIÓN ACTUAL**

La organización en la empresa se rige bajo el siguiente organigrama que se puede apreciar en los diagramas A-3, A-4, A-5 del anexo "A". Donde se observa los cargos de mayor orden jerárquico en base a los cuales funciona la empresa.

### **2.1.2 ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA**

La empresa Jacha Inti S.A. está clasificada como una empresa manufacturera en Fundempresa, que se dedica al beneficiado de quinua para llegar a comercializarla en el exterior, la empresa se dedica solamente a la exportación de quinua en sus diferentes presentaciones teniendo como único mercado Estados Unidos y parte de Europa.

### **2.1.3 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

La empresa actualmente cuenta con una variedad de productos que se han clasificado de acuerdo a los productos principales cuadro 2-1 en el cual se aprecian los productos estrellas de la empresa o que mayor demanda tienen como ser la quinua orgánica blanca de la cual se aprecian las especificaciones operativas para la aprobación por el área de control de procesos, productos secundarios en el cuadros 2-2 se aprecia la hojuela de quinua de la cual se tienen establecidos las especificaciones técnicas y los sub productos se aprecian en el cuadros 2-3 que se muestran continuación donde podemos apreciar los inventarios en proceso como ser la quinua bruta que no es más que la materia prima que se recepciona de almacenes y la quinua beneficiada que es la materia prima beneficiada por el área de vía húmeda que es la quinua libre de saponina.

**Cuadro 2-1 Jacha Inti S.A.: Productos y Especificaciones Técnicas**

Código	Descripción	Especificación Técnica	Unidad
<b>11000</b>	<b>Productos Principales</b>		
<b>11100</b>	Quinoa Orgánica Blanca AA	Humedad: máximo 11% Saponina: máximo 26,66 mg/100g Pureza: mayor a 99,995% Pajas: menor o igual a 46	TM
<b>11200</b>	Quinoa Orgánica Roja AA	Humedad: máximo 11% Saponina: máximo 26,66 mg/100g Pureza: mayor a 99,995% Pajas: menor o igual a 86	TM
<b>11300</b>	Hojuelas de Quinoa Orgánica	Humedad: máximo 11% Saponina: máximo 26,66 mg/100g Pureza: mayor a 99,997% Espesor: menor a 300 micrones	TM

Fuente: Elaboración en base a datos del Jefe de Producción

**Cuadro 2-2 Jacha Inti S.A.: Productos y Especificaciones técnicas**

Código	Descripción	Especificación Técnica	Unidad
<b>120000</b>	<b>Productos Secundarios</b>		
<b>121000</b>	Hojuelas de quinoa	Humedad: máximo 11% Densidad: 86-100 g/l Pureza: mayor a 99,995% Calorías: 360 Cal / 100 g	TM

Fuente: Elaboración en base a datos del Jefe de Producción

**Cuadro 2-3 Jacha Inti S.A.: Producto y especificaciones técnicas**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Especificación Técnica</b>	<b>Unidad</b>
<b>130000</b>	<b>Subproductos</b>		
<b>131000</b>	Quinoa en Bruto	Humedad: máximo 11% Saponina: máximo 26,66 mg/100g Pajas: menor o igual a 86 Piedras: menor o igual a 50	TM
<b>131000</b>	Quinoa Beneficiada	Humedad: máximo 11% Pajas: menor o igual a 45 Piedras: menor o igual a 50 Cuarzos: 15 menor o igual a 1 mm	TM
<b>140000</b>	<b>Residuos</b>	No existe	TM
<b>150000</b>	<b>Comercializables</b>	No existe	TM
<b>160000</b>	<b>No comercializables</b>	No existe	TM
<b>161000</b>	<b>Saponina en Polvo</b>	No existe	TM

Fuente: Elaboración en base a datos del Jefe de Producción

#### **2.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

El proceso de producción de la empresa se puede apreciar de manera detallada en el diagrama A-6 del anexo “A”.

El proceso de producción comienza en el almacén de materia prima área que aprovisiona de quinua bruta en saquillos de polipropileno, la quinua es introducida en una tolva que conecta a los cangilones que trabajan como elevadores y conducen la quinua a un granulométrico donde se eliminan polvo, piedras y cuarzos, después pasan por la operación de zarandeado cuenta con mallas que mediante movimientos de oscilación eliminan impurezas mayores a 2 mm de largo en mayor proporción, la quinua continua con la operación de venteado el cual nos ayuda a eliminar pajas por medio de un sistema de ventilación el cual rechaza todo lo liviano que son las pajas separando así la quinua de pajas livianas después pasa a el área de lavado el cual cuenta con tres lavadoras que nos permiten despojar a la quinua de la saponina,

piedras y cuarzos para luego utilizar un centrifugado que nos ayuda a eliminar el agua esta operación es de suma importancia ya que nos ayuda a transformar la quinua bruta en quinua beneficiada después la quinua pasa a las mesas de secado que trabajan con un flujo de aire caliente que pasa por las planchas reduciendo la humedad de la quinua para liberarla de las mesas con una humedad entre 10% y 11% después se la transfiere a planta “Vía Seca” donde es llevada por medio de cangilones a las densímetricas estas trabajan mediante vibración y nos permiten eliminar cuarzos y piedras de diferentes mili metrajes para obtener una mayor calidad y seguidamente el producto pasa por un detector de metales en flujo que nos garantiza la liberación de metales, seguidamente la quinua se envasa en bolsas de papel kraft estibándolas en paletas de cartón con un peso de 1 Ton y envolviéndolo con estrech film después se lo almacena como producto terminado.

El proceso productivo se puede dividir en dos etapas:

a. Vía húmedo: se tiene las siguientes operaciones:

- Zarandeado: esta operación permite la eliminación de impurezas mayores a 2 milímetros como ser palos, gomas, etc.
- Venteado: se tiene dos venteadoras que trabajan con un variador de frecuencia que permite eliminar toda impureza de menor densidad que el grano de quinua como ser pajas.
- Escarificado: esta operación nos permite eliminar la saponina aproximadamente en un 20%, consiste en someter al grano a un proceso de fricción para eliminar las capas periféricas en forma de polvo.
- Lavado: se tiene tres lavadoras que remueven la quinua con agua en el interior de tanques con aspas permitiendo la eliminación del restante 80% de saponina.
- Secado: es el proceso de eliminación de humedad del grano mediante el calentamiento de planchas con la estructura de mesas que se alimentan de aire caliente proveniente de quemadores por combustión de gas, que nos permiten obtener una humedad del grano en un rango entre 10-11 %.

b. Vía seco: se tiene las siguientes operaciones:

- Despedregado: el principio de funcionamiento del equipo es por peso, es decir tiene dos zarandas de acero inoxidable con perforaciones para el ingreso de aire que se inyectan por medio de aspas y un sistema de vibración que permiten separar las partículas más livianas llevándolas hacia arriba y las partículas pesadas como ser piedras y cuarzos son expulsadas.
- Detección de metales en flujo: en esta etapa se realiza la detección de materiales metálicos como ser ferrosos, no ferrosos y materiales de acero inoxidable mediante rodillos magnéticos de neodimio que genera un campo de elevada intensidad magnética que sirve como una trampa de retención.
- Envasado: se realiza el llenado de producto terminado con una humedad entre 11 a 12% en los paquetes finales, después se realiza el embalaje con estrech film.

## **2.2 OBJETIVO DEL DIAGNÓSTICO**

Determinar la situación actual en la que se encuentra la empresa mediante un check list para establecer el porcentaje de cumplimiento en cuanto a la dirección, planificación, organización y control del flujo de materiales que se ven reflejados en los temas a desarrollar del presente proyecto.

### **2.2.1 DIAGNÓSTICO**

Se desarrolló un check list con los puntos críticos en cuanto a la dirección, planificación, organización y control del flujo de materiales para determinar la situación actual de la misma.

El diagnóstico nos ayudara a determinar los puntos a desarrollar y otros que se deben mejorar, el check list se desarrolló con la ayuda de la empresa mediante un grupo focal en el cual se debatió los porcentajes correspondientes a cada uno de los puntos de evaluación en el check list, llegando a establecer los mismo como se puede apreciar en el anexo B en el cuadro B-1 donde se aprecia la estructura del

check list tomando en cuenta los puntos críticos que se pueden apreciar en el cuadro 2-4 los cuales se desarrollaron en consenso.

**Cuadro 2-4 Jacha Inti S.A.: Ponderación obtenida mediante el diagnóstico**

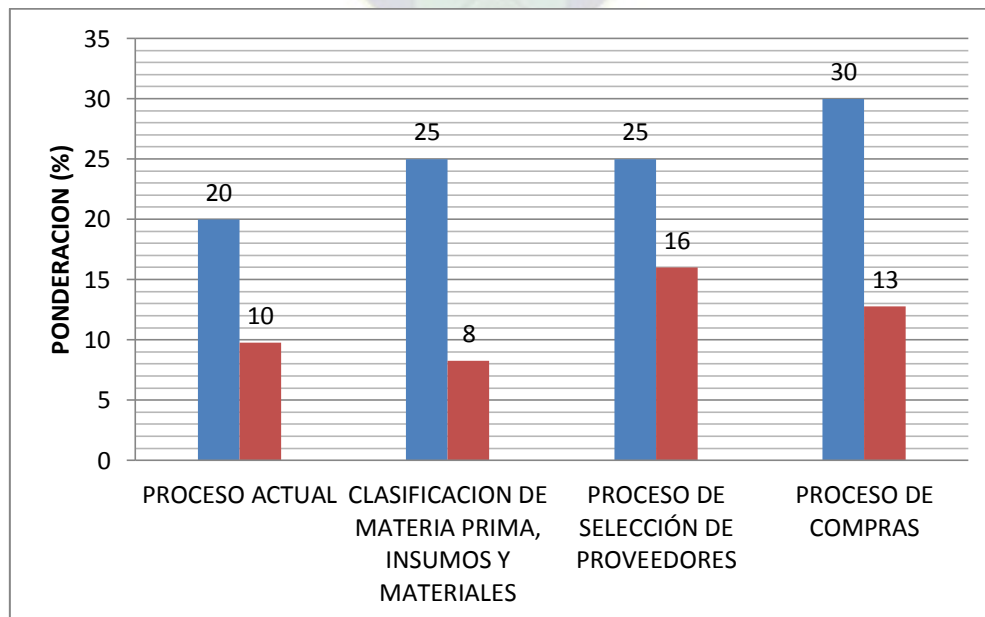
Ítems	Ponderación (%)	Ponderación Obtenida
Aprovisionamiento de materia prima, insumos de producción y materiales	30	14
Gestión de almacenes	40	20
Control de inventarios	30	10
	TOTAL	56

Fuente: Elaboración propia en base al grupo focal de producción

### 2.2.2 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Se elaboraron gráficos para apreciar la ponderación obtenida mediante el diagnóstico en la empresa que se muestra a continuación en la gráfica 2-1 donde se aprecia la deficiencia que existe en los puntos, no existe un sistema de clasificación de materia prima, insumos de producción e implementos.

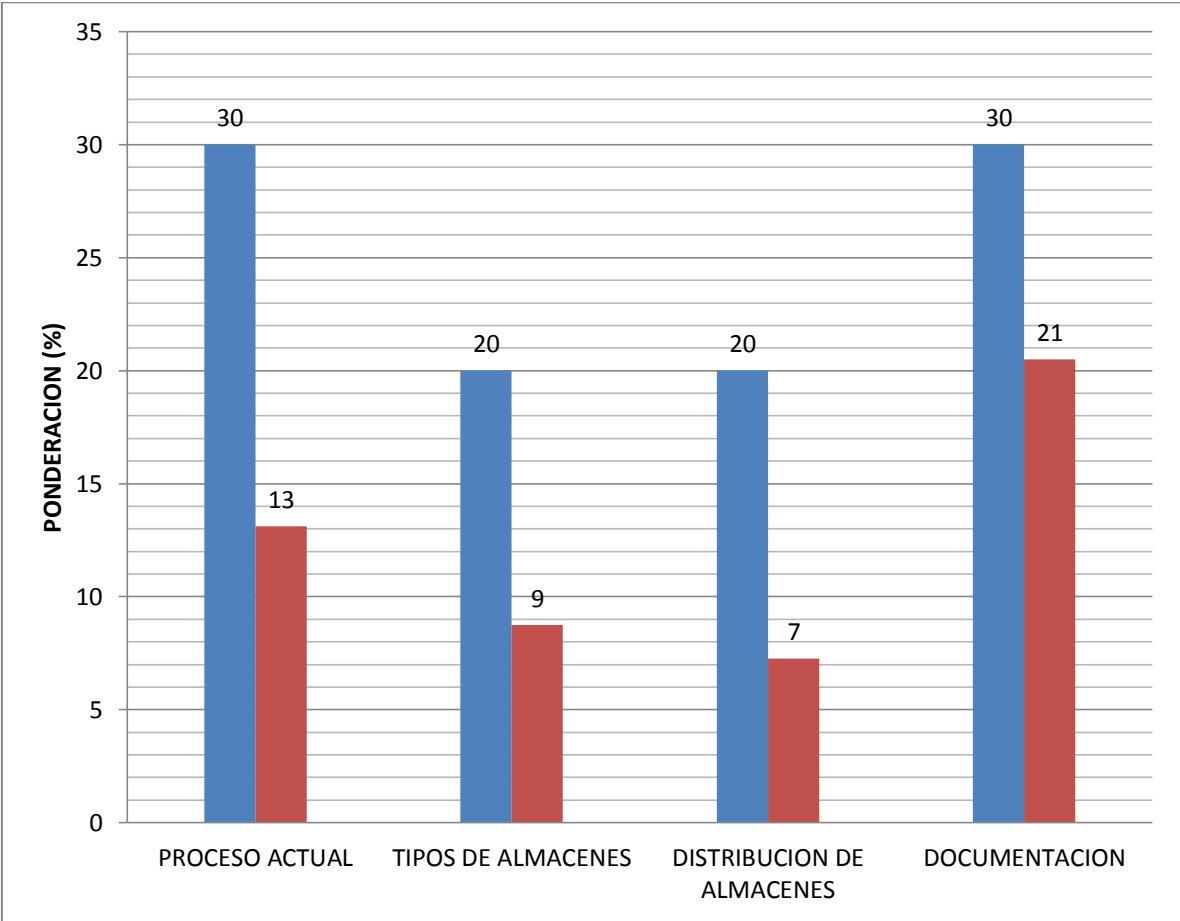
**Gráfica 2-1 Jacha Inti S.A.: Ponderación obtenida mediante el diagnóstico**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del diagnóstico (check list)

En la gráfica 2-2 se aprecia el resumen del diagnóstico en cuanto al área de almacenes donde no se encuentran bien definidos los tipos de almacenes y la distribución de los mismos es deficiente ya que no se analizó la capacidad que necesita cada almacén para abastecer a la empresa.

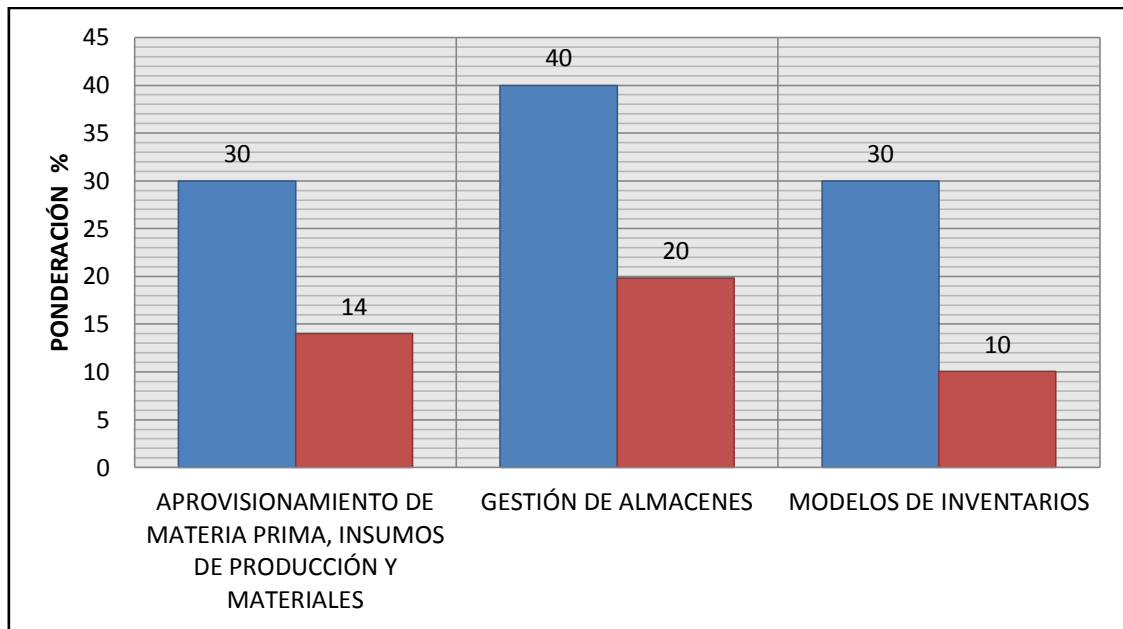
**Gráfica 2-2 Jacha Inti S.A.: Ponderación obtenida mediante el diagnóstico**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del diagnóstico (check list)

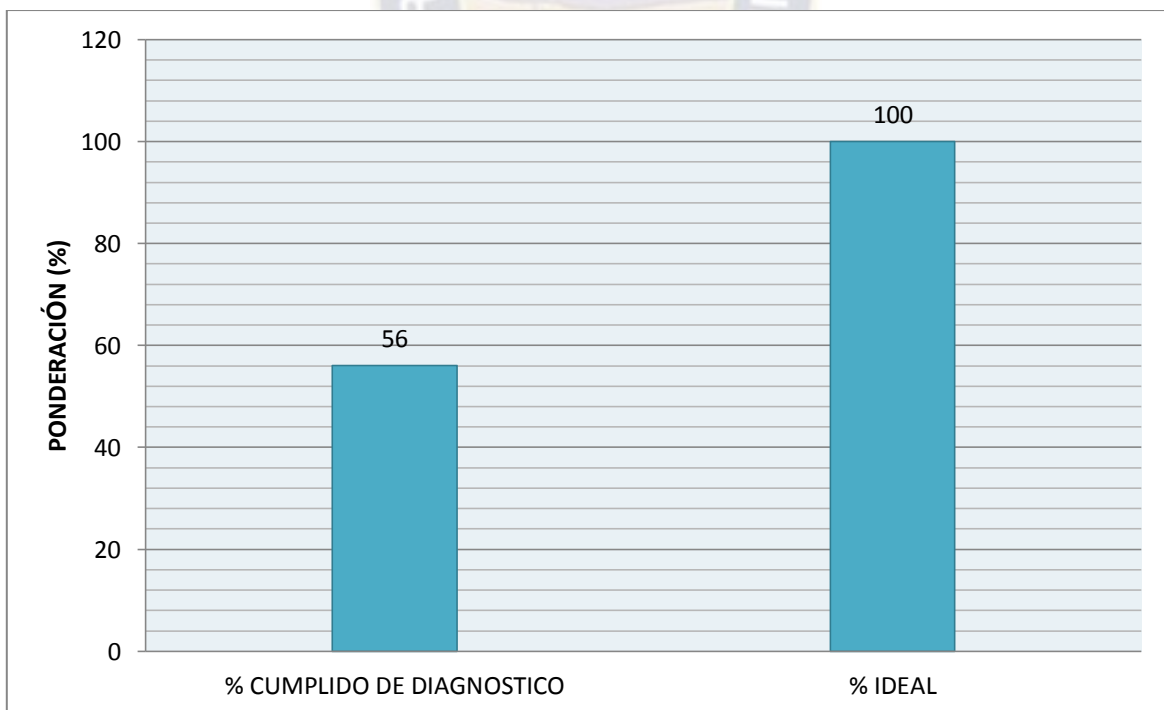
El resumen del diagnóstico se aprecia en el gráfica 2-3 donde se tienen oportunidades de mejora debido a la brecha que existe en los puntos a estudiar para lo cual se desarrollara el presente proyecto. Seguidamente se tiene el cuadro 2-6 que es el resumen del diagnóstico realizado donde la empresa tiene un 56 % de resultado en cuanto a la gestión de flujo de materiales que tiene la empresa.

**Gráfica 2-3 Jacha Inti S.A.: Ponderación obtenida mediante el diagnóstico**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del diagnóstico (check list)

**Gráfica 2-4 Jacha Inti S.A.: Ponderación obtenida mediante el diagnóstico**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del diagnóstico (check list)



### 2.2.3 PERSONAL DE LA EMPRESA

El personal en la empresa es muy importante debido a que son el motor de la misma por lo cual la empresa cuenta con dos grupos diferenciados de personal como se aprecia a continuación.

#### 2.2.3.1 PERSONAL DE PLANTA

El personal de planta es el que influye directamente con la fabricación del producto terminado, para el proyecto se tomara en cuenta como personal de planta a las áreas de producción y control de procesos ya que estas dos áreas trabajan conjuntamente para obtener un producto de óptima calidad como se aprecia en el cuadro 2-5 con un total de 104 personas.

**Cuadro 2-5 Jacha Inti S.A.: Personal de planta**

Producción	
Ítem	Cantidad
Operadores	38
Supervisores	3
Encargados	4
Sub total	45
Control de procesos	
Gestor	1
Jefe	1
Supervisoras	7
Operadores	28
Sub total	37
<b>Total planta</b>	<b>104</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados del área de recursos humanos de la empresa Jacha Inti S.A.

#### 2.2.3.2 PERSONAL ADMINISTRATIVO

El personal administrativo está enfocado en la administración de la empresa su tarea consiste en ordenar, organizar y disponer distintos asuntos que se encuentren bajo su responsabilidad, como se puede apreciar en el cuadro 2-6 se tienen las diferentes áreas con un total de personal administrativo de 38 personas.

**Cuadro 2-6 Jacha Inti S.A.: Personal administrativo**

<b>Recursos humanos</b>	
Gestor	1
Auxiliar 1	1
Auxiliar 2	1
Sub total	3
<b>Logística de compras</b>	
Jefe	1
Auxiliar	1
Sub total	2
<b>Contabilidad</b>	
Gestor	1
Jefe	1
Auxiliar	1
Mensajera	1
Sub total	4
<b>Control de calidad</b>	
Jefe	1
Supervisoras	1
Operadores	5
Sub total	7
<b>Logística de exportación</b>	
Jefe	1
Auxiliar	1
Mensajero	1
<b>Almacenes</b>	
Jefe	1
Encargado	3
Monta cargas	2
Estibadores	16
Sub total	22
<b>Total administrativo</b>	<b>38</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados del área de recursos humanos de la empresa Jacha Inti S.A.

#### **2.2.4 MAQUINARIA**

Las maquinas industriales han tenido un desarrollo fundamental en la historia del siglo XX, son un recurso muy importante para la competitividad de una empresa, a

continuación se detallara las diferentes maquinas con las que cuenta la empresa para su funcionamiento y sus respectivas capacidades.

**Cuadro 2-7 Jacha Inti S.A.: Maquinaria**

Maquinaria	Marca Mq/Eq	Modelo	Origen Mq/motor	Capacidad nominal [Kg/h]	Capacidad real [Kg/h]
PreClasificador 1	-	TE 1BFOXOI	Bol/Bra	1,400.00	1,200.00
PreClasificador 2	-	TE 1BFOXOI	Bol/Bra	1,400.00	1,200.00
Cangilon	-	TE 1BFOXOI	Bol/Bra	3,000.00	2,000.00
Clasificador 1	-	1LTE1AXXX02060	Brasil	1,200.00	1,000.00
Clasificador 2	-	1LTE1AXXX02060	Brasil	1,200.00	1,000.00
Granulometrica 1	-	TE 1BFOXOI	Brasil	4,000.00	2,000.00
Escarificador 1	-	-	Brasil	1,200.00	900.00
Escarificador 2	-	-	Brasil	1,200.00	900.00
Maq Venteadora 1	-	TE 1BFOXOI	Brasil	1,200.00	1,000.00
Maq Venteadora 2	-	TE 1BFOXOI	Brasil	1,200.00	1,000.00
Lavadora 1	CPTS	TE 1BFOXOI	Bol/Bra	900.00	550.00
Lavadora 2	CPTS	TE 1BFOXOI	Bol/Bra	900.00	550.00
Lavadora 3	CPTS	TE 1BFOXOI	Bol/Bra	900.00	550.00
Mesas de secado	CPTS	TE 1BFOXOI	Brasil	200	200
Densimetrica 1, 2	-	W22	Brasil	2,600	2,000
Densimetrica 3	-	W22	Brasil	2,200	2,200
Densimetrica Doble	-	W22	Brasil	4,000	2,000
Optica	-	NTACE 3N	Korea	4,000	2,500
Mezcladora	-	-	-	2,000	1,000
Maquina UV	-	64956	Bol/Ita	600	550
Granulometrica	-	W22	Bol/Bra	4,000	2,000
Maquina Envasadora	-	FF100	USA	4,000	3,000
Selector Vibratorio	WEBSTER-TX	R48515WC	USA	2,500	2,300

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

### 2.2.5 CAPACIDAD INSTALADA Y UTILIZADA

La grafica 2-5 se elaboró en base a los cuadros 2-8 y 2-9 se puede apreciar que la capacidad instalada es mayor que la capacidad real y que la brecha que existe entre la capacidad instalada y la real es casi mínima, para el cálculo de la capacidad en el periodo de una semana se prosiguió a determinar los cuellos de botella que nos medirán la velocidad máxima a la cual puede ir la planta en el caso de la planta vía seca se aprecia que el cuello de botella es la maquina densimetrica 3 que tiene una velocidad de 2,200 Kg/hrs.

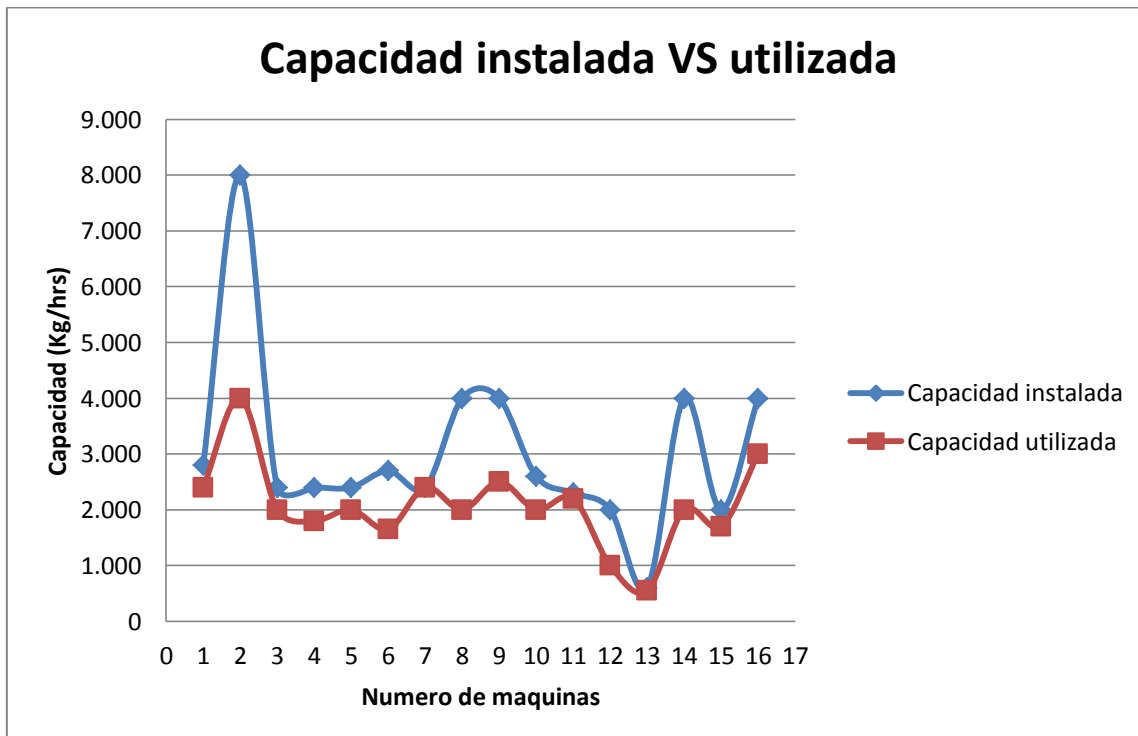
$$2,200 \frac{\text{Kg}}{\text{hora}} \times \frac{16 \text{ horas laborables}}{1 \text{ dia}} \times \frac{5,5 \text{ dias laborables}}{1 \text{ semana}} = \text{Capacidad instalada}$$

$$\text{Capacida instalada} = 193,600 \frac{\text{Kg}}{\text{semana}} \times \frac{1 \text{ lote}}{20000 \text{ Kg}}$$

Tomando en cuenta que un lote de exportación es equivalente a 20000 Kg entonces:

$$\text{Capacida instalada} = 9,68 \frac{\text{lotes}}{\text{semana}} \cong 10 \frac{\text{lotes}}{\text{semana}}$$

**Gráfica 2-5 Jacha Inti S.A.: Capacidad instalada VS capacidad utilizada**



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

### 2.2.5.1 CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada o nominal es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa puede lograr durante un periodo o tiempo determinado teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles. Normalmente la capacidad instalada no se usa en su totalidad a causa de diferentes variables a continuación se presenta el cuadro 2-8 en el cual se ha calculado la capacidad instalada de acuerdo a la capacidad de cada máquina y a la cantidad de máquinas que trabajan en las diferentes operaciones.

**Cuadro 2-8 Jacha Inti S.A.: Capacidad instalada**

Ítem	Maquinaria	Capacidad instalada o nominal (kg/hora)	Cantidad de maquinas	Capacidad instada en la operación (kg/hora)
1	Pre clasificadora 1 y 2	1,400	2	2,800
2	Granulométrica 1	4,000	2	8,000
3	Clasificadora 1 y 2	1,200	2	2,400
4	Escarificadora 1 y 2	1,200	2	2,400
5	Venteadora 1 y 2	1,200	2	2,400
6	Lavadora 1, 2 y 3	900	3	2,700
7	Mesas de secado	200	12	2,400
8	Densimetrica doble	4,000	1	4,000
9	Óptica	4,000	1	4,000
10	Densimetrica 1, 2	2,600	1	2,600
11	Densimetrica 3	2,200	1	2,300
12	Mezcladora	2,000	1	2,000
13	Maquina uv	600	1	600
14	Granulométrica (via seca)	4,000	1	4,000
15	Selector vibratorio	2,500	1	2,000
16	Maquina envasadora	4,000	1	4,000

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

### 2.2.5.2 CAPACIDAD UTILIZADA

La capacidad utilizada esta presenta la utilización real del sistema de producción en un determinado periodo de tiempo.

La capacidad utilizada de cada una de las maquinas se presenta a continuación en el cuadro 2-8 donde podemos apreciar la capacidad real de cada máquina y la cantidad de maquinaria utilizada en cada operación.

**Cuadro 2-8 Jacha Inti S.A.: Capacidad utilizada**

Ítem	Maquinaria	Capacidad utilizada (kg/hora)	Cantidad de maquinas	Capacidad utilizada en la operación (kg/hora)
1	Pre clasificadora 1 y 2	1,200	2	2,400
2	Granulométrica 1	2,000	2	4,000
3	Clasificadora 1 y 2	1,000	2	2,000
4	Escarificadora 1 y 2	900	2	1,800
5	Venteadora 1 y 2	1,000	2	2,000
6	Lavadora 1, 2 y 3	550	3	1,650
7	Mesas de secado	200	12	2,400
8	Densimetrica doble	2,000	1	2,000
9	Óptica	2,500	1	2,500
10	Densimetrica 1, 2	2,000	1	2,300
11	Densimetrica 3	2,200	1	2,200
12	Mezcladora	1,000	1	1,000
13	Maquina uv	550	1	550
14	Granulométrica (via seca)	2,000	1	2,000
15	Selector vibratorio	2,300	1	2,000
16	Maquina envasadora	3,000	1	3,000

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el área de producción de la empresa Jacha Inti..S.A.

### 2.2.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El flujo de producción es lineal por lo cual la planta de producción se divide en dos partes:

- Planta vía húmeda comienza con la recepción de materia prima seguidamente continua con las operaciones de zarandeado, clasificado, venteado, escarificado, lavado y secado, el producto pasa a tolvas de

almacenamiento temporal. La distribución de esta se puede apreciar en el layout del galpón que se adjunta en el diagrama A-1 del anexo.

- Planta vía seca comienza en las tolvas de almacenamiento temporal para después pasar por las siguientes operaciones densimétricas doble, selector óptico, densimétrica 1, densimétrica 2 y densimétrica 3 , granulométrico, separador vibratorio y finalmente envasado como puede apreciar en el diagrama A-2 del anexo donde se aprecia la distribución de la planta.

### **2.3 CONCLUSIONES**

- Se puede llegar a la conclusión final de que se tiene un 56% de cumplimiento en cuanto a la información proporcionada por el diagnóstico realizado, teniendo una deficiencia de 44%.
- El aprovisionamiento de materia prima, insumos de producción y materiales tiene un 14% respecto a un 30%, donde la puntuación más alta se la lleva la gestión de aprovisionamiento de materia prima presentando una mayor deficiencia el aprovisionamiento de insumos de producción y materiales.
- En cuanto a la gestión de almacenes se tiene un 20% respecto a un 40% donde se puede apreciar que se tiene problemas en cuanto a la capacidad de los almacenes y la identificación de estos ocasionando una mala distribución.
- En cuanto a los modelos de inventarios se puede apreciar que no se realizó un análisis de la planificación de la demanda de la materia prima, insumos de producción y materiales ni la determinación de un punto óptimo de pedido.

### **3 CAPITULO III GESTIÓN DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION E IMPLEMENTOS**

#### **3.1 INTRODUCCION**

En la empresa se puede apreciar tres sistemas de aprovisionamiento totalmente independientes una de la otra los cuales son:

- Suministro de materia prima
- Provisión de insumos de producción
- Abastecimiento de materiales (instrumentos de producción)

Estos tres sistemas son totalmente independientes, para el aprovisionamiento de materia prima no se realizará una clasificación debido a que solo se cuenta con una única materia prima que es la quinua bruta. Para el segundo y tercer sistema se realizará una clasificación A, B y C de manera que nos permita tener una codificación y una mejor organización de cada uno de los ITEMS que se manejan en la planta.

#### **3.2 PROCESO ACTUAL**

A continuación, se describe el procedimiento de aprovisionamiento de materia prima, insumos e implementos de producción.

##### **3.2.1 PROCEDIMIENTO DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA**

La empresa actualmente es dependiente a sus proveedores ya que sin quinua bruta no habría producción, actualmente existen tres tipos de proveedores:

- Independientes. - estos proveedores son personas que vende su cosecha directamente a la empresa sin intermediarios.
- Asociaciones a la certificación JISA. - son proveedores que únicamente le venden su cosecha a la empresa.
- Acopiadores. - estos proveedores reúnen varios cosechadores y ofrecen quinua en conjunto.

El procedimiento de aprovisionamiento de materia comienza por una decisión de gerencia que emite una instrucción de compra de materia prima y el área de logística de compras realiza la negociación con los proveedores e informa los resultados a gerencia que es quien toma la decisión de compra, si se accede a la



compra de materia prima se prosigue a la planificación de recepción, toma de muestra AEC y el financiamiento de la compra para luego dar paso a la recepción de la materia prima que se lo hace mediante una inspección y almacén realiza la pesada, laboratorio entrega los resultados AEC y se realiza un muestreo para el análisis de pesticidas de la materia prima. Una vez tomado en cuenta estos tres puntos se proceden a la realización del registro de compra de materia prima y órdenes de compra y se solicita el certificado orgánico de la materia prima una vez obtenido se cierra el trato y se procede al desembolso de dinero para cerrar la compra.

El procedimiento comienza cuando el jefe de almacenes verifica su stock de seguridad y envía una solicitud de equipos y materiales al supervisor de compras y este envía una solicitud de cotización al proveedor indicando las especificaciones requeridas y luego solicita la autorización a la gerencia financiera administrativa que es quien autoriza la compra y gestiona el pago solicitado y quedan la fecha de entrega y una vez entregado el producto se emite una nota de remisión que verifica junto con almacenes.

### **3.3 PROCESO PROPUESTO**

Para la elaboración del proceso es primordial la planificación y organización

#### **3.3.1 PLANIFICACIÓN DE APROVISIONAMIENTO**

Para que la empresa pueda aprovisionarse de manera adecuada tanto de materia prima, insumos de producción e implemento de trabajo primeramente de debe desarrollar un pronóstico tecnológico de la demanda de producto terminado y mediante este pronóstico se determinara la cantidad de materia prima necesaria para satisfacer la demanda después se desarrollara un MRP para los insumos de producción y para los implementos de trabajo se deben establecer demandas mensuales según datos históricos.

##### **3.3.1.1 PRONÓSTICO TECNOLÓGICO DE LA DEMANDA DE MATERIA PRIMA**

Usualmente concebimos los pronósticos en términos de la predicción de variables

Importantes para una compañía individual o quizá para un componente de la empresa (HANKE.JOHN, 2010).

Todos los procedimientos formales para pronosticar requieren entender las experiencias del pasado hacia el futuro. Así, implican la suposición de que las condiciones que generaron los datos y las relaciones pasadas son similares a las condiciones futuras (HANKE.JOHN, 2010).

Uno de los pasos más importantes en la selección de un método para pronosticar adecuado con datos de una serie de tiempo es considerar los diferentes tipos de patrones de datos. Existen cuatro tipos generales: horizontal, tendencias, estacionales y cíclicos.

- Horizontal: los datos fluctúan alrededor de un nivel o una media constantes, hay un patrón horizontal, se dice que este tipo de series es estacionaria en su media.
- Tendencia: cuando los datos crecen o descienden en varios periodos, existe un patrón de tendencia. La tendencia es el componente de largo plazo que presenta el crecimiento o el descenso de una serie de tiempo.
- Cíclicos: cuando las observaciones indican aumentos y caídas que no tienen un periodo fijo existe un patrón cíclico, es la fluctuación con forma de onda alrededor de la tendencia y por lo común se ve afectada por las condiciones económicas generales (HANKE.JOHN, 2010).

La empresa actualmente trabaja de acuerdo a sus pedidos, para una buena gestión de aprovisionamiento de materia prima es necesario realizar un pronóstico de la demanda que la empresa pueda enfrentar en el siguiente año para esto se analizara primeramente la demanda del mercado de exportación de EEUU que es el nicho de mercado al cual la empresa se dedica a abastecer, seguidamente se analizara la demanda de la empresa en los últimos tres años.

En los últimos años se constata un progresivo aumento de la producción de quinua especialmente en los países que han sido tradicionalmente los principales

productores, esto es Bolivia, Perú y Ecuador y se estima que más del 80% de la producción mundial de quinua se concentra en esos tres países.

El interés por las propiedades nutricionales de la quinua y de los derivados que pueden generarse a partir de esta planta se ha multiplicado en los últimos años, las razones que explican este aumento en la superficie cultivada.

El gráfico a continuación nos permite apreciar el peso relativo de los principales países productores de quinua en el que queda claramente establecida la relevancia de Perú y Bolivia como principales productores de quinua.

**Cuadro 3-1 Principales productores de quinua (miles de toneladas) ,2014**

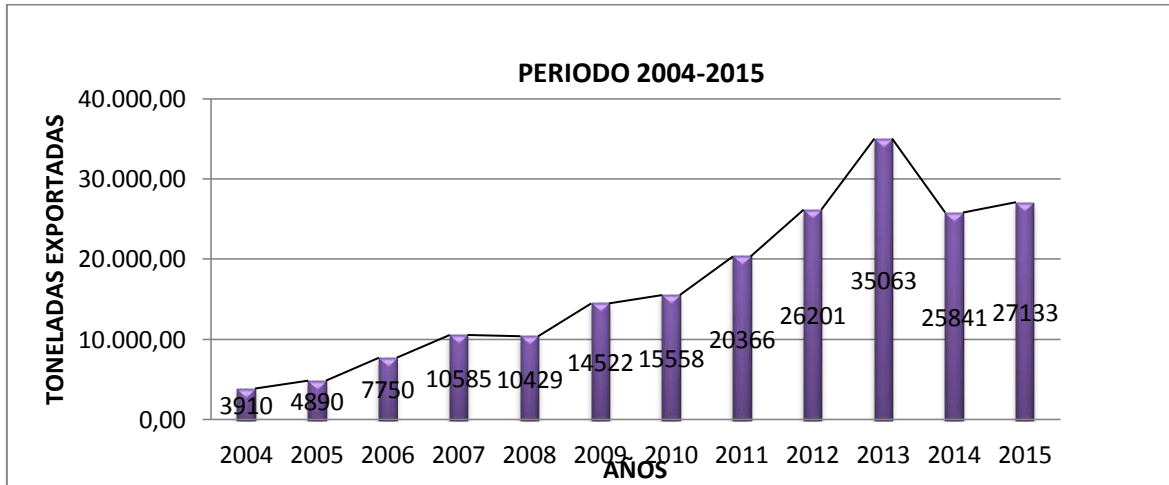
Países	Años			
	2012	2013	2014 (p)	2015 (p)
<b>Perú</b>	44.2	52.1	92.3	130.0
<b>Bolivia</b>	45.8	50.5	83.6	92.0
<b>Otros</b>	0.8	0.8	7.6	16.0
<b>Mundial</b>	90.8	103.4	183.5	238.0
<b>% Bolivia/ Mundo</b>	50.4	48.8	45.6	38.7

Fuente: Elaboración en base a datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.

El mercado de la quinua actualmente ha ido en crecimiento a través de los años como se puede apreciar en la siguiente gráfica 3-1 a continuación nos muestra el crecimiento de toneladas exportadas de quinua en el periodo 2004 – 2015. Esta evolución nos permite apreciar que a través de los años el mercado de la quinua se ha ido consolidando y creciendo de manera exponencial teniendo el punto más alto en el año 2013 con un volumen de 35,053 Ton métricas de exportación.

Llegando a apreciar que el mayor competidor en el mercado de la quinua es el país de Perú que tiene un mayor volumen de producción y exportación.

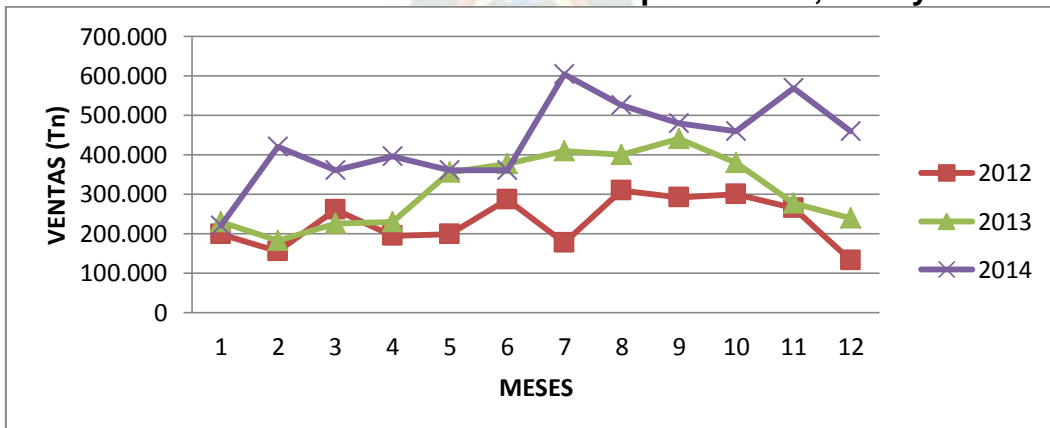
**Gráfica 3-1 Bolivia; Exportaciones de Quinua**



Fuente: Elaboración en base a datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.

Tras el análisis de la evolución de exportación de quinua proseguimos a analizar la evolución de las ventas que se ha presentado en la empresa en los últimos 3 años como se puede apreciar en la gráfica 3-2 se tiene la demanda de cada año y se puede apreciar que las ventas para la empresa han ido creciendo de manera exponencial a lo largo de los años donde se tiene de forma anual para el año 2012 se vendió 2.928.962, 2013 se vendió 3.610.018 y el 2014 se vendió 5.634.823 (Kg), la empresa ha incrementado su volumen de ventas a lo largo del tiempo de manera impresionante ya que a través de los años las ventas se han duplicado todos estos datos fueron obtenidos de la recopilación de datos de la empresa.

**Gráfica 3-2 Jacha Inti S.A.: Ventas de quinua 2012, 2013 y 2014**



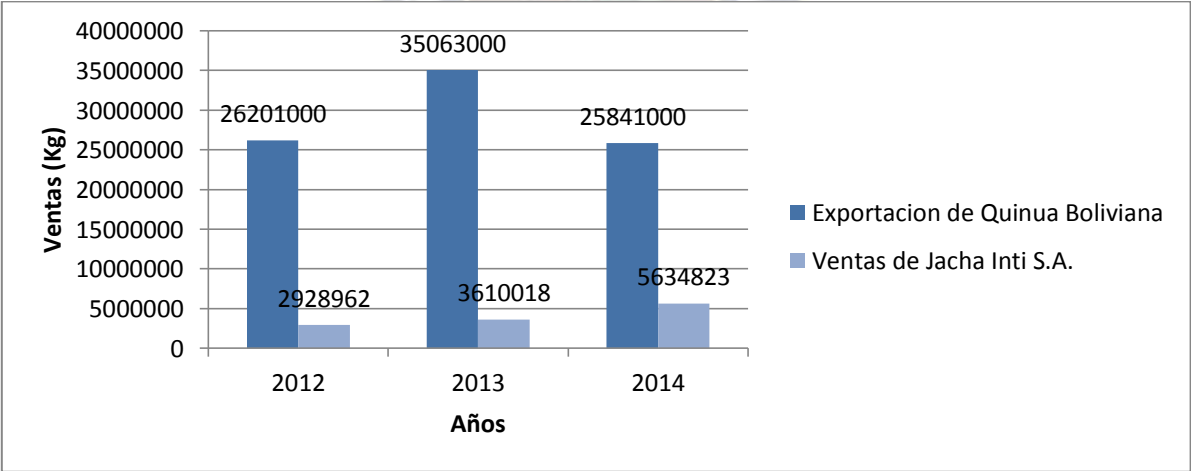
Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de logística de exportación de la empresa Jacha Inti S.A.

Tras el análisis de la información de las gráficas 3-1 y 3-2 se puede apreciar que la participación de la empresa con respecto a las exportaciones que realiza Bolivia en los últimos años han ido incrementando como se puede apreciar el gráfica 3-3 para el año 2012 la participación es de 11,18% del mercado y para el año 2014 la participación fue de 21,8 % llegando a verificar que la demanda de la empresa se ha duplicado en tres años pero se debe tomar en cuenta que la empresa muestra un porcentaje mínimo en cuanto a la participación de las exportaciones que realiza Bolivia lo cual nos demuestra que la empresa deja mucha demanda insatisfecha ya que el mercado de quinua es mucho mayor como se apreció anteriormente al analizar las exportaciones bolivianas de quinua .

Se debe tomar en cuenta que la empresa ha crecido con una tasa de crecimiento anual para el 2013 del 23,25 % y para el 2014 del 56 % con respecto al año 2012.

Para el 2016 la empresa desea incrementar su participación en el mercado de exportaciones a Estados Unidos y Europa.

**Gráfica 3-3 Jacha Inti S.A.: Participación en las exportaciones Bolivianas 2012, 2013 y 2014**



Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de logística de exportación de la empresa Jacha Inti S.A.

Después de analizar la demanda que tiene Bolivia y la empresa Jacha Inti S.A. de quinua podemos llegar a la conclusión de que el mercado está en constante crecimiento por lo cual la demanda para la empresa también crece de manera acelerada.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente con respecto a las técnicas de pronóstico para el presente proyecto se determinó que la técnica a utilizar es la de tendencia debido a que los datos de ventas de la empresa Jacha Inti S.A. crecen y descienden en varios periodos existiendo un patrón de tendencia en cada año.

Se realizó un análisis en base al cuadro C-1 del anexo que nos muestra la recopilación de las cantidades de ventas de los años 2012, 2013, 2014 gracias a los cuales se prosiguió a realizar un análisis econométrico.

(GUJARATI, 2010) La metrología tradicional o clásica que aun predomina en la investigación emperica en economía, ciencias sociales y del comportamiento. En términos generales, la metrología econométrica tradicional se ajusta a los siguientes lineamientos:

- Planteamiento de la teoría o hipótesis.
- Especificaciones del modelo matemático de la teoría.
- Especificaciones del modelo econométrico o estadístico de la teoría.
- Obtención de datos.
- Estimación de los parámetros del modelo econométrico.
- Prueba de hipótesis.
- Pronóstico o predicción.
- Utilización del modelo para fines de control.

A continuación se desarrollaran cada uno de los siguientes puntos.

### **3.3.1.2 PLANTEAMIENTO DE LA TEORÍA O HIPÓTESIS**

Pronosticar la demanda de quinua en función del tiempo llegando a encontrar la tendencia que mejor se ajuste al modelo.

$H_1$ = la tendencia que mejor se ajusta es la polinómica.

$H_2$ = la tendencia que mejor se ajusta es la logarítmica.

### **3.3.1.3 ESPECIFICACIONES DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA TEORÍA**

La relación existente entre las variables es  $Y = F(t)$  para el presente proyecto se desarrollaran dos modelos que son los que se muestra a continuación:

$$Y = \beta_1 * X^2 + \beta_2 * X + \beta_3 \quad (3.1)$$

$$Y = \beta_4 * \ln(x) + \beta_5 \quad (3.2)$$

Dónde:

Y = es la demanda de quinua (toneladas); X = tiempo (meses).

#### **3.3.1.4 ESPECIFICACIONES DEL MODELO ESTADÍSTICO DE LA TEORÍA**

Dichas ecuaciones mencionadas anteriormente son ejemplos de regresiones exponenciales y logarítmicas de la cual se plantea como hipótesis que la variable dependiente Y (demanda) está relacionada de manera logarítmica o exponencial con la variable explicativa X (tiempo).

#### **3.3.1.5 OBTENCIÓN DE DATOS**

Para estimar los modelos se deben obtener los valores numéricos de  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  y  $\beta_5$  para lo cual son necesarios los datos históricos que se presentaron anteriormente en la gráfica 3-2 que nos muestra los datos históricos de hace tres años de forma mensual.

#### **3.3.1.6 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO**

Después de la recolección de datos históricos se continuara con la labor de estimar los parámetros de la función de demanda, la herramienta principal que se utilizara será el análisis de regresión polinómica y logarítmica ambas son herramientas estadísticas.

Para el pronóstico de la demanda para el año 2015 los meses de octubre, noviembre, diciembre y 2016 se realizó mediante los datos históricos de los últimos tres años. La gráfica 3-3 nos muestra el comportamiento de la demanda a lo largo de los 12 meses de cada año, mediante este podemos apreciar dos tendencias que nos describen de mejor manera el comportamiento de la demanda que son la tendencia logarítmica y polinómica de 2 orden de las cuales se determinó los parámetros como se muestra a continuación en cuadro 3-2 estimando la demanda para cada mes de acuerdo a las hipótesis planteadas anteriormente.

**Cuadro 3-2 Jacha Inti S.A.: Estimación de parámetros**

Año	Meses	Predicción polinomial			Predicción logarítmica	
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_2$	$\beta_4$	$\beta_5$
2015	Octubre	-20,000.00	156,000.00	160,000.00	124,728.00	300,902.00
	Noviembre	-3,549.20	137,316.00	101,997.00	248,509.00	221,225.00
	Diciembre	-16,594.00	215,445.00	-81,400.00	282,741.00	108,120.00
2016	Enero	17,191.00	-50,583.00	239,717.00	69,209.00	187,203.00
	Febrero	-36,848.00	251,692.00	-88,762.00	151,305.00	143,895.00
	Marzo	-1,082.80	36,800.00	207,432.00	63,757.00	240,653.00
	Abril	-22,721.00	173,785.00	25,870.00	132,434.00	184,706.00
	Mayo	-54,336.00	302,569.00	-45,345.00	86,035.00	235,201.00
	Junio	-12,696.00	95,807.00	211,644.00	74,088.00	297,076.00
	Julio	-104,305.00	613,984.00	-350,196.00	230,983.00	218,955.00
	Agosto	-39,182.00	253,863.00	82,683.00	126,739.00	344,558.00
	Septiembre	-32,425.00	228,695.00	99,447.00	152,970.00	306,462.00
	Octubre	-20,000.00	156,000.00	160,000.00	124,728.00	300,902.00
	Noviembre	-3,549.20	137,316.00	101,997.00	248,509.00	221,225.00
	Diciembre	-16,594.00	215,445.00	-81,400.00	282,741.00	108,120.00

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la gráfica 3-3.

### 3.3.1.7 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para establecer cual tendencia es la que mejor se ajusta y nos predice el comportamiento de la demanda para el año 2016 se realizó un pronóstico de tendencia mensual es decir que se analizó el comportamiento de la demanda en cada mes con datos históricos de hace 3 años realizando la estimación mediante la tendencia polinómica y logarítmica que se aprecia en el modelo matemático estableciendo su bondad de ajuste  $R^2$  para cada mes, donde se analiza y evalúan ambas tendencias comparando y determinando que la tendencia que mejor se ajusta y nos proporcionan estimaciones más precisas es la logarítmica debido a su bondad de ajuste  $R^2=0.79$  que es la más próxima a la unidad.

En el cuadro 3-3 se puede apreciar las ventas de los años 2012, 2013, 2014 y parte del 2015 los cuales permitieron el desarrollo de las tendencias para cada mes y sus respectivos ajustes de bondad.



**Cuadro 3-3 Jacha Inti S.A.: Estimación logarítmica y polinomial del modelo matemático**

	MES	Periodo	Meses	Ventas 2012 (kg)	Ventas 2013 (Kg)	Ventas 2014 (Kg)2	Ventas 2015 (Kg)	Prediccion logarítmica 2016	R2	Prediccion Polinomial 2016	R22
1	ENERO	1	Enero	198,763	230,000	220,000	320,000	298,591	0.6	416,577	0.9
2	FEBRERO	2	Febrero	154,522	181,914	420,000	300,000	387,411	0.7	248,498	0.5
3	MARZO	3	Marzo	260,453	224,785	360,000	320,000	343,266	0.5	364,362	0.5
4	ABRIL	4	Abril	194,411	230,128	395,166	340,000	397,850	0.7	326,770	0.6
5	MAYO	5	Mayo	198,442	355,786	360,000	300,000	373,669	0.8	109,100	0.7
6	JUNIO	6	Junio	286,488	377,273	360,000	400,000	416,316	0.8	373,279	0.8
7	JULIO	7	Julio	176,338	409,982	603,577	420,000	590,708	1.0	112,099	0.9
8	AGOSTO	8	Agosto	308,592	400,000	525,319	460,000	548,537	0.7	263,579	1.0
9	SEPTIEMBRE	9	Septiembre	291,147	440,846	480,000	500,000	552,658	1.0	432,297	0.9
10	OCTUBRE	10	Octubre	300,000	380,000	460,000	460,000	473,812	1.0	440,000	0.7
11	NOVIEMBRE	11	Noviembre	264,507	276,204	568,232	565,732	621,185	0.6	699,847	0.8
12	DICIEMBRE	12	Diciembre	132,254	238,710	460,000	500,082	563,174	1.0	580,975	1.0
			<b>Total año</b>	<b>2,765,918</b>	<b>3,745,627</b>	<b>5,212,294</b>	<b>4,885,814</b>	<b>5,567,176</b>	<b>0.79</b>	<b>4,367,383</b>	<b>0.77</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la gráfica 3-3.

### 3.3.1.8 PRONÓSTICO O PREDICCIÓN

Después de determinar los parámetros y el modelo matemático que mejor se ajusta al comportamiento de la demanda se realiza a continuación en el cuadro

Para el pronóstico de las ventas del año 2016 se utilizará las ecuaciones que se obtuvo de la tendencia logarítmica para cada mes que se puede apreciar en el cuadro C-4 del anexo C mediante las cuales se pronosticaron las ventas para finales del 2015 y todo el año 2016 que se tienen a continuación en el cuadro 3-4 llegando a pronosticar las ventas futuras de la empresa que nos servirán para el aprovisionamiento adecuado de materia prima e insumos de producción que se mostraran a continuación.

**Cuadro 3-4 Jacha Inti S.A.: Pronóstico de la demanda 2015 y 2016**

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Predicción de la demanda de quinua (kg)</b>
2015	<b>Octubre</b>	460,000.0
	<b>Noviembre</b>	565,732.0
	<b>Diciembre</b>	500,082.0
2016	<b>Enero</b>	298,591.0
	<b>Febrero</b>	387,411.0
	<b>Marzo</b>	343,266.0
	<b>Abril</b>	397,850.0
	<b>Mayo</b>	373,669.0
	<b>Junio</b>	416,316.0
	<b>Julio</b>	590,708.0
	<b>Agosto</b>	548,537.0
	<b>Septiembre</b>	552,658.0
	<b>Octubre</b>	473,812.0
	<b>Noviembre</b>	621,185.0
	<b>Diciembre</b>	563,174.0
<b>Total 2016</b>		5,567,176.0

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del cuadro 3-3.

### **3.3.1.9 UTILIZACIÓN DEL MODELO PARA FINES DE CONTROL**

Aun cuando algunas empresas, en especial aquellas que son pequeñas no desarrollan un programa maestro formal, se puede afirmar que toda compañía cuenta con uno. Aunque se realice de manera informal, todas las empresas deben contar con un método para comprometer los pedidos del cliente y traducir a un programa de producción, los requerimientos que estos determinen este mecanismo constituye en un programa maestro de producción. (Chapman, 2006)

Cada vez que se desarrolle con un programa maestro de producción es necesario contar con un pronóstico y por el otro lado que el resultado es un programa formal para el producto final. Una vez establecido el pronóstico de la demanda se elaborará un programa de producción para cada mes como se aprecia a continuación en el cuadro 3-5 que nos muestra la programación de la producción en semanas el cual

nos ayudará con el estimación de demanda de materia prima e insumos de producción. (Chapman, 2006)

**Cuadro 3-5 Jacha Inti S.A.: Programa de producción, 2016**

	Producto (Ton)	Semanas				Total mes (Ton)
		1	2	3	4	
2015	Octubre	115	115	115	115	460
	Noviembre	141	141	141	141	566
	Diciembre	125	125	125	125	500
2016	Enero	75	75	75	75	299
	Febrero	97	97	97	97	387
	Marzo	86	86	86	86	343
	Abril	99	99	99	99	398
	Mayo	93	93	93	93	374
	Junio	104	104	104	104	416
	Julio	148	148	148	148	591
	Agosto	137	137	137	137	549
	Septiembre	138	138	138	138	553
	Octubre	118	118	118	118	474
	Noviembre	155	155	155	155	621
	Diciembre	141	141	141	141	563

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del cuadro 3-4.

La programación semanal que se realizó nos ayudara a determinar cuánto de insumos necesitamos a lo largo del año.

Una vez estimada la demanda de producto terminado se desarrolló el programa maestro de producción mencionado anteriormente en el cuadro 3-5 donde se

establecieron las producciones semanales que se realizaran y mediante estos datos se llegara a calcular la demanda de materia prima que se necesitara para cada mes debido a la relación que se tiene de rendimiento llegando a obtener el número de lotes necesario como se muestra a continuación en el cuadro 3-6.

**Cuadro 3-6 Jacha inti S.A.: Estimación de la demanda de materia prima**

Año	Meses	Demanda de producto terminado (Ton)	Materia Prima necesaria (Ton)	Numero de lotes necesario (N)
2015	1 Octubre	460	520	23
	2 Noviembre	566	639	28
	3 Diciembre	500	565	25
2016	4 Enero	299	337	15
	5 Febrero	387	438	19
	6 Marzo	343	388	17
	7 Abril	398	450	20
	8 Mayo	374	422	18
	9 Junio	416	470	20
	10 Julio	591	667	29
	11 Agosto	549	620	27
	12 Septiembre	553	625	27
	13 Octubre	474	535	23
	14 Noviembre	621	702	31
	15 Diciembre	563	636	28

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de producción y del cuadro 3-5.

### 3.3.1.10 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN


Existen dos tipos básicos de demanda: la dependiente y la independiente. La demanda dependiente de un producto o servicio se debe a la de otros productos o servicios, por lo que para este tipo de demanda no se requieren pronósticos solo tabulaciones. La demanda de los insumos de producción se calculará utilizando como dato de partida el pronóstico de la demanda del 2015 y 2016 del producto final, debido a que se trata de una demanda dependiente del producto final que se tenga por lo cual se desarrollará un MRP (Material Requirements Planning) que se desarrollará en el capítulo IV de inventarios. La Planeación de Requerimientos de

Materiales - MRP (Material Requirements Planning), es un procedimiento sistemático de planificación de componentes de fabricación, el cual traduce un Plan Maestro de Producción en necesidades reales de materiales, en fechas y cantidades. El MRP funciona como un sistema de información con el fin de gestionar los inventarios de demanda dependiente y programar de manera eficiente los pedidos de reabastecimiento.

### 3.3.1.11 PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE MATERIALES

Para poder determinar la demanda mensual de cada uno de los materiales se elaboró una tarjeta de control como se puede apreciar a continuación el registro que nos ayudó a determinar el tiempo de uso de cada uno de los ítems para cada operación y área del proceso permitiendo tener un mejor control acerca del tiempo de vida de cada uno, este registro se llenó durante tres meses permitiendo obtener una base de datos para el cálculo de consumo por mes.

#### Jacha Inti S.A.: Tarjeta de control, 2014

	<b>TARJETA DE CONTROL</b>
---	---------------------------

<b>PRODUCTO:</b>	<b>CODIGO:</b>
------------------	----------------

FECHA	NOMBRE	FIRMA	DESTINO	INGRESO	SALIDA	SALDO

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

La tarjeta de control nos proporcionó la base de datos como se puede apreciar en la recopilación de datos que se encuentra en el anexo “C” donde se desarrolló un resumen de los datos sobre el consumo de los diferentes ítems de tres meses de

septiembre, octubre y noviembre del 2015 permitiéndonos obtener los cuadros 3-7 y 3-8 de resumen de demandas de los materiales.

**Cuadro 3-7 Jacha Inti S.A.: Resumen de demanda y tiempo de rotación, 2015**

Guantes de lana			Guantes de goma		
Operación	Unid/mes	Rotación (días)	Operación	Unid/mes	Rotación (días)
Densimétricas	105	20	Limpieza	21	9
Envasado	14	16	Comedor	3	26
Escarificado	3	21	Densimétricas	3	22
Estibadores	25	18	Envasado	19	15
Supervisor de lavado	5	7	Escarificado	3	10
Limpieza	3	20	Lavado	23	14
Mantenimiento	4	21	Mes. Secado	7	11
Mes. Secado	41	12	Zaranda	4	19
Zaranda	5	19			
Tachos grandes			Mango metálico		
Operación	Unid/mes	Rotación (días)	Operación	Unid/mes	Rotación (días)
Vía húmeda	5	23	Vía húmeda	24	28
Mango madera			Escoba grande		
Operación	Unid/mes	Rotación (días)	Operación	Unid/mes	Rotación (días)
Vía húmeda	14	55	Vía húmeda	6	60
Escoba pequeñas			Lavandina		
Operación	Unid/mes	Rotación (días)	Operación	Unid/mes	Rotación (mes)
Vía húmeda	5	19	Laboratorio	140	1

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 3-8 Jacha Inti S.A.: Resumen de demanda y tiempo de rotación, 2015**

<b>Cofias</b>		
<b>Operación</b>	<b>Cajas/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Laboratorio	8	1
<b>Barbijos</b>		
<b>Operación</b>	<b>Cajas/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Laboratorio	8	1
Almacén	1	1
Mantenimiento	1	1
Hojuelas	1	1
<b>Bañadores guindos</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (días)</b>
Lavado	2	50
<b>Linterna</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	2	1
<b>Haraganes pequeños</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	39	1
<b>Balde transparente</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Laboratorio	1	1
<b>Huaype normal</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	4	1
<b>Alcohol 96 %</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Laboratorio	2	2

<b>Alzadores de basura</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
General	6	4
<b>Alcohol al 70 %</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	7	1
Laboratorio	1	1
Hojuelas	8	4
Mantenimiento	1	3
<b>Escobillas de plástico</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	2	1
<b>Cepillo de metal</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	10	1
<b>Haraganes grandes</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Limpieza	7	1
<b>Huaype blanco</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Lavado	3	1
<b>Naftalina</b>		
<b>Operación</b>	<b>Unid/mes</b>	<b>Rotación (mes)</b>
Laboratorio	1	1

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

La demanda de consumo de los materiales es fija ya que esta no está en función de la cantidad de producción, por lo cual será la misma para cada mes a continuación

presentamos el cuadro 3-9 de resumen estableciendo el consumo total de cada ITEM de forma mensual que nos ayuda a planificar la demanda mensual de cada uno, el cálculo de estos tiempos de vida útil nos ayudaran en el capítulo 5 de inventarios ya que podremos planificar el abastecimiento de acuerdo a los tiempos de rotación y el stock de seguridad.

**Cuadro 3-9 Jacha Inti S.A.: Resumen de demanda mensual y tiempo de rotación, 2015**

Ítems	Unidades	Consumo mensual
Guantes de lana	Pares	205
Guantes de goma	Pares	83
Tachos grandes	Unidades	5
Mango metálico	Unidades	24
Mango de madera	Unidades	14
Escobas de limpieza	Unidades	6
Escobas de producción	Unidades	5
Lavandinas	Cajas	5
Cofias	Cajas	8
Barbijos	Cajas	11
Alzadores de basura	Unidades	6
Bañadores guindos	Unidades	2
Escobillas de plástico	Unidades	2
Linterna	Unidades	2
Escobillas de metal	Unidades	10
Haraganes de producción	Unidades	39
Haraganes de limpieza	Unidades	7
Alcohol al 70% concentración	Botella	17
Balde transparente	Unidades	1
Huaype blanco	Unidades	3
Naftalina	Unidades	1
Alcohol al 96% concentración	Bidón	2
Guantes de látex talla "m"	Cajas	12
Guantes de látex talla "s"	Cajas	8

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción y de los cuadros 3-7 y 3-8



Después de calcular las respectivas demandas se procede a la clasificación de estos insumos, materiales y herramientas de producción.

### **3.3.2 CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES A, B Y C E IDENTIFICACIÓN**

Se desarrollará la clasificación y se asignará los códigos de identificación de cada ITEM.

#### **3.3.2.1 CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA**

Para la clasificación de materia prima se debe tomar en cuenta que la empresa solo se dedica al beneficiado de quinua por lo cual solo se tiene una única materia prima que es la quinua bruta por lo cual no se desarrollara una clasificación.

#### **3.3.2.2 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES**

La clasificación A, B y C se realizaran de acuerdo a dos criterios muy importantes que son la demanda que se tiene en un mes y el costo que incurre, mediante estos dos criterios podemos elaborar una clasificación en base al costo que tenemos en un mes como se puede apreciar en los cuadro 3-10 y 3-11 que se muestra a continuación donde se establecieron parámetros para establecer categorías para la clasificación de insumos de producción se utilizaron los siguientes categorías A,B y C con los respectivos rangos de porcentajes  $>50\%$ ,  $30$  a  $49\%$  y  $<30\%$  teniendo como el más importante en la clasificación las bolsas de papel kraft debido a su masivo consumo.

La clasificación de EPP se aprecia en el cuadro 3-11 bajo los diferentes rangos. El rango A esta entre  $> 17\%$ , la categoría B es de  $17 - 9\%$  y finalmente la categoría C que es  $<8\%$ .

**Cuadro 3-10 Jacha Inti S.A.: Clasificación A, B y C de los insumos de producción**

Insumos de producción	Demanda mensual	Costo unitario	Costo total	Porcentaje	Clasificación
Bolsas de papel craft	16800	5	90465	55	A
Hilos	111	17	1883	1	C
Paletas de cartón	531	131	69296	42	B
Estrech film	28	139	3888	2	C
Total			165531	100	

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 3-11 Jacha Inti S.A.: Clasificación A, B y C de EPP**

Equipo de protección personal (EPP)	Demanda por 3 mes	Costo unitario	Costo total	Porcentaje %	Clasif.
Mascara respiratoria	46	330	15180	38	A
Orejas	46	150	6900	17	A
Lentes de seguridad	46	53.2	2447	6	B
Filtros	46	20	920	2	C
Protectores auditivos (desechable)	46	5	230	1	C
Fajas "x"	61	60	3660	9	B
Fajas "xl"	61	60	3660	9	B
Fajas "xxl"	61	60	3660	9	B
Fajas "m"	61	60	3660	9	B
Mascara respiratoria (desechable)	10	15	150	0	C
Total			40467	100	

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

A continuación, se puede apreciar la clasificación que se realizó a los implementos y herramientas de trabajo en el cuadro 3-12 donde tenemos la clasificación A, B y C de

los mismos estableciendo los parámetros de la siguiente manera: categoría A de 11 a 19 %, categoría B de 5 a 10% y la categoría C desde 0 hasta 4 % teniendo en cuenta estas categorías

**Cuadro 3-12 Jacha Inti S.A.: A, B y C de materiales de producción**

	Ítems	Demanda por 3 mes	Costo unitario (bs)	Costo total (bs)	Porcentaje (%)	Clasificación	Categorías
1	Alcohol 70 % (1litro)	16	15.00	240.00	1.19	C	Materiales e implementos de limpieza
2	Alcohol al 96 % (10 litro)	2	140.00	280.00	1.39	C	Materiales e implementos de limpieza
3	Alzadores de basura	6	20.00	120.00	0.60	C	Materiales e implementos de limpieza
4	Haraganes grandes	24	17.00	408.00	2.03	C	Materiales e implementos de limpieza
5	Haraganes pequeños	79	10.00	790.00	3.93	C	Materiales e implementos de producción
6	Baldes medianos	0	17.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
7	Baldes pequeños	0	5.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
8	Baldes transparente	3	9.00	27.00	0.13	C	Materiales e implementos de producción
9	Bañadores color rojo	2	15.00	30.00	0.15	C	Materiales e implementos de producción
10	Barbijos	37	25.00	925.00	4.60	C	Materiales e implementos de laboratorio
11	Basureros medianos color amarillo	8	15.00	120.00	0.60	C	Materiales e implementos de limpieza
12	Basureros medianos color blanco	1	15.00	15.00	0.07	C	Materiales e implementos de limpieza
13	Baygon	1	10.00	10.00	0.05	C	Materiales e implementos de limpieza
14	Brochas	1	5.00	5.00	0.02	C	Materiales e implementos de producción
15	Cintas antideslizantes	1	40.00	40.00	0.20	C	Materiales e implementos de producción
16	Cofias	22	35.22	774.84	3.85	C	Materiales e implementos de laboratorio
17	Duct tape	3	10.00	30.00	0.15	C	Materiales e implementos de producción
18	Escobas grandes	17	15.00	255.00	1.27	C	Materiales e implementos de producción
19	Escobas pequeñas color verde	16	7.00	112.00	0.56	C	Materiales e implementos de producción
20	Escobillas de madera	3	5.00	15.00	0.07	C	Materiales e implementos de producción
21	Escobillas de metal	10	1.00	10.00	0.05	C	Materiales e implementos de producción
22	Escobillas de plástico	3	4.00	12.00	0.06	C	Materiales e implementos de producción
24	Guantes de goma talla 7-1/2	182	9.00	1,638.00	8.14	B	Materiales e implementos de producción
25	Guantes de goma talla 8	77	9.00	693.00	3.45	C	Materiales e implementos de producción
26	Guantes de lana	316	12.00	3,792.00	18.85	A	Materiales e implementos de producción
27	Guantes de látex talla "m"	82	45.00	3,690.00	18.35	A	Materiales e implementos de laboratorio
28	Guantes de látex talla "s"	54	45.00	2,430.00	12.08	A	Materiales e implementos de laboratorio
29	Guantes quirúrgicos talla 6 1/2	3	30.00	90.00	0.45	C	Materiales e implementos de laboratorio
30	Hilos asatex	0	4.00	0.00	0.00	C	Insumos de producción
31	Huaype blanco	3	4.00	12.00	0.06	C	Materiales e implementos de producción
32	Lavandina sachet	450	3.00	1,350.00	6.71	B	Materiales e implementos de limpieza
34	Linternas	5	35.00	175.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
35	Naftalina	2	5.00	10.00	0.05	C	Materiales e implementos de laboratorio
36	Palos de escoba de madera	42	4.00	168.00	0.84	C	Materiales e implementos de producción
37	Palos de escoba metálicos	24	4.00	96.00	0.48	C	Materiales e implementos de producción
38	Pisos	0	8.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
40	Tachos grandes	14	120.00	1,680.00	8.35	C	Materiales e implementos de producción
41	Tachos medianos	0	10.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
42	Tachos pequeños color azul	0	7.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
43	Tachos pequeños color verde	0	7.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
44	Tapas blancas grandes	14	5.00	70.00	0.35	C	Materiales e implementos de producción
45	Tapas blancas medianas	0	4.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
46	Tapas blancas pequeñas	0	3.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de producción
49	Trampas para ratón	0	3.00	0.00	0.00	C	Materiales e implementos de limpieza
TOTAL				20,112.84	99.13		

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

En base a la clasificación realizada en los cuadros 3-10,3-11 y 3-12 se establecieron categorías para cada ítem se puede apreciar la respectiva asignación de códigos en el cuadro 3-13.

**Cuadro 3-13 Jacha Inti S.A.: Asignación de categorías y códigos**

<b>Código</b>	<b>Categoría de producto</b>
<b>1</b>	Insumos de producción
<b>2</b>	EPP (equipos de protección personal)
<b>3</b>	Implementos y herramientas de producción
<b>4</b>	Implementos y herramientas de laboratorio
<b>5</b>	Implementos y herramientas de limpieza

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

Así mismo se realizó la identificación de subcategorías para cada categoría como se puede apreciar en el cuadro 3-14 y 3-15 que se tienen a continuación:

**Cuadro 3-14 Jacha Inti S.A.: Asignación de sub-categorías y códigos**

<b>Categoría 1</b>	<b>Insumos de producción</b>
<b>Código</b>	<b>Sub-categoría</b>
<b>1</b>	Bolsas de papel craft
<b>2</b>	Hilos
<b>3</b>	Paletas de cartón
<b>4</b>	Estrech film
<b>Categoría 2</b>	<b>EPP (equipos de protección personal)</b>
<b>Código</b>	<b>Sub-categoría</b>
<b>1</b>	Protección personal superior
<b>2</b>	Fajas

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 3-15 Jacha Inti S.A.: Asignación de sub categorías y códigos**

<b>Categoría 3</b>		<b>Implementos y herramientas de producción</b>	
<b>Código</b>	<b>Sub-categoría</b>		
1	Guantes		
2	Haraganes		
3	Materiales de plástico		
4	Escobas		
5	Equipos e instrumentos		
<b>Categoría 4</b>		<b>Implementos y herramientas de laboratorio</b>	
<b>Código</b>	<b>Sub-categoría</b>		
1	Guantes de látex		
2	Implementos desechables para la cabeza		
3	Desinfectantes		
<b>Categoría 5</b>		<b>Implementos y herramientas de limpieza</b>	
<b>Código</b>	<b>Sub-categoría</b>		
1	Desinfectantes		
2	Alcohol		
3	Insecticidas		
4	Herramientas de limpieza		

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

En resumen, se diseñó la codificación apropiada de acuerdo a las categorías, subcategorías y asignando los ITEMS a cada una de ellas como se puede apreciar en el cuadro de resumen 3-16 que se presenta a continuación

**Cuadro 3-16 Jacha Inti S.A.: Resumen de Ítems y códigos**

<b>Código</b>	<b>Ítem</b>
1-1-0001	Bolsas de papel craft
1-1-0002	Paletas de cartón
1-1-0003	Hilos
1-1-0004	Estrech film
2-1-0001	Mascara respiratorio
2-1-0002	Protectores auditivos (desechables)
2-1-0003	Filtros
2-1-0004	Lentes de seguridad
2-2-0001	Faja talla "L"
2-2-0002	Faja talla "XL"
2-2-0003	Faja talla "XXL"
3-1-0001	Guantes de lana
3-1-0002	Guantes de goma talla 7 1/2
3-1-0003	Guantes de goma talla 8 1/2
3-2-0001	Haraganes pequeños
3-2-0002	Goma de grado alimenticio
3-3-0001	Tachos grandes
3-3-0002	Tapas blancas grandes
3-3-0003	Bañadores color guindo
3-3-0004	Baldes transparentes
3-3-0005	Tachos medianos color azul
3-3-0006	Tachos pequeños
3-3-0007	Tapas blancas medianas
3-3-0008	Tapas blancas pequeñas
3-3-0009	Tachos medianos color rojo
3-3-0010	Baldes transparentes
3-4-0001	Escobas de producción
3-4-0002	Mango de escoba de madera
3-4-0003	Mango de escoba metálico
3-4-0004	Escobas de limpieza
3-4-0005	Escobilla de madera
3-4-0006	Escobilla de plástico
3-4-0007	Escobilla metálica
3-5-0001	Duct tape
3-5-0002	Linternas
3-5-0003	Huaype blanco
3-5-0004	Cronómetros
4-1-0001	Guantes de látex talla "M"
4-1-0002	Guantes de látex talla "S"
4-1-0003	Guantes quirúrgicos talla "6 1/2"
4-2-0001	Barbijos
4-2-0002	Cofias
4-3-0001	Naftalina
5-1-0001	Lavandina sachet
5-1-0002	Alcohol al 70% (1 litro)
5-2-0001	Alcohol al 96% (10 litro)
5-3-0001	Baygon
5-4-0001	Basureros medianos
5-4-0002	Alzadores de basura
5-4-0003	Trampa para ratón
5-4-0004	Haraganes grandes
5-4-0005	Trapos de piso
5-4-0006	Cepillo de uñas
5-4-0007	Guantes de nitrilo verdes

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

La descripción de la formulación de los códigos se explica en el cuadro C-3 que se encuentra en el anexo "C".

## **4 CAPÍTULO IV GESTIÓN DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DEPRODUCCION E IMPLEMENTOS**

### **4.1 PROCESO Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES**

Se analizará el proceso y selección de proveedores de dos grandes sistemas que son el de materia prima y el de insumos de producción y materiales.

Como ya se mencionó existen tres tipos de proveedores de materia prima que son los independientes, asociaciones a la certificación JISA y acopiadores, la empresa comienza el análisis de selección desde los lugares de siembra ya que la empresa cuenta con un ingeniero agrónomo quien es el que realiza un análisis de las parcelas de quinua de los proveedores tomando en cuenta la cantidad máxima de quinua que tiene para proveer, la certificación Boliser o Biolatin, la calidad del grano. Una vez realizado el análisis aprueba al proveedor y esta pasa a ser participar en la cartera de proveedores de la empresa. Una vez ingresado a la cartera los proveedores son sometidos a una evaluación donde se toma en cuenta los siguientes puntos:

- Calidad del producto. - se analiza la pureza.
- Servicio pre venta. - se analiza la información de la empresa, cotizaciones y atención al cliente.
- Tiempo de entrega. - los días que tarda en entregar la materia prima.
- Servicio post venta. - realiza seguimiento, entrega documentación y atención a reclamos

Esta evaluación nos permite clasificar a los proveedores de primera y los de segunda mediante la puntuación total de la evaluación. La materia prima después es analizada por el área de laboratorio donde se toman en cuenta varios criterios de pureza, tamaño de grano, pajas, cuarzo, etc. Que nos permite evaluarla materia prima comprada.

#### **4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO**

El proceso y selección de proveedores de materia prima, insumos de producción y materiales es de suma importancia ya que esta nos permite generar estrategias que nos ayuden a disminuir el costo y mejorar la calidad de nuestro producto.

Frente a la gestión de proveedores, la norma ISO 9001 establece que: "La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse criterios para la selección, evaluación y reevaluación. Precisamente, estos criterios generan cierta complejidad al proceso, puesto que su carácter en la mayoría de los casos es eminentemente subjetivo, de ahí que se produzcan diferencias significativas en la calificación de un proveedor, lo cual depende de quien esté realizando la evaluación.

##### **4.1.1.1 OBJETIVO DE LA SELECCIÓN Y EVALUACION DE PROVEEDORES**

Establecer el método de selección, evaluación y mantención de proveedores basados en su capacidad de atender los requerimientos de compra de Jacha Inti S.A.

##### **4.1.1.2 SELECCIÓN DE PROVEEDORES**

Entenderemos como proceso de selección de proveedores, según la Norma, a la etapa previa al inicio del proceso de compra, mediante la cual se logra la validación o aprobación de algunos

Proveedores, que tienen las competencias para satisfacer adecuadamente las necesidades de la empresa y sus clientes finales.

Los proveedores que posea una empresa determinaran en gran medida el éxito de esta. El contar con buenos proveedores no solo significa contar con insumos de calidad y por lo tanto poder ofrecer productos de calidad, sino la posibilidad de tener bajos costos o la seguridad de contar siempre con los mismos productos cada vez que se requieran.

El proceso de selección de proveedores tiene cuatro pasos importantes los cuales se pueden apreciar en figura 4-1 que se muestra a continuación:



**Figura 4-1 Jacha Inti S.A.: Proceso de selección de proveedores, 2015**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**EL PRIMER PASÓ.** - es evaluar las necesidades de la compañía y los requisitos correspondientes para contactar con los proveedores adecuados.

Lo primero que se fija una empresa al momento de seleccionar y evaluar a un proveedor es el precio y la calidad de sus productos o servicios, pero sin embargo existen otros criterios también importantes que deben ser tomados en cuenta como ser:

- Precio. - este es uno de los principales criterios a evaluar, se debe buscar proveedores con precios razonables que sean acordes a la calidad del producto donde se debe tomar en cuenta los gastos adicionales que esto podría incurrir como transporte, embalaje, etc.
- Calidad. - de nada sirve que la empresa tenga proveedores de bajos precios si la calidad de sus productos es baja por lo cual se debe procurar proveedores que nos ofrezcan insumos productos o servicios de buena calidad.

- Pago. - en este criterio se evalúan las formas de pago que ofrece el proveedor y el plazo del pago ya sea al contado o si nos dan un plazo de pago.
- Entrega. - en este criterio es muy importante evaluar la capacidad que tienen para asegurarnos la entrega de nuestros productos, también debemos tomar en cuenta el tiempo de entrega.
- Servicio post venta. - en este criterio se evaluará las garantías que el proveedor nos pueda dar y el tiempo de las mismas.

**SEGUNDO PASO.** - contactar a diferentes proveedores para que estos realicen una presentación de la empresa que representan y de los productos que ofrecen. Una vez recibidas las propuestas de los proveedores el departamento de compras hace una evaluación técnica y comercial. Cada empresa utiliza una forma diferente de evaluar y seleccionar a los proveedores.

#### **DOCUMENTOS DE REFERENCIAS. -**

ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos (7.4 Compras).

ISO 22000 Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

ISO/TS 22002:1 Programas de prerrequisitos sobre inocuidad alimentaria: Parte 1 – Fabricación de alimentos

#### **4.1.2 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES**

Entenderemos como proceso de evaluación de proveedores, al seguimiento del comportamiento en el tiempo de nuestros proveedores críticos, conforme al cumplimiento de los criterios de evaluación, a todo proveedor con Orden de Compra y/o Contrato efectivo en el periodo de evaluación, La evaluación se diferencia en los criterios a evaluar para el caso de materia prima, insumos de producción e implementos y herramientas, el proceso se realizará trimestralmente.

### 4.1.3 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA

Los proveedores son calificados en función a la calidad del producto que ofertan. Los criterios que se toman en cuenta para esta evaluación son: Cantidad de Cuarzo, Tamaño de Grano y Análisis de Pesticidas.

Se realizará la evaluación de proveedores con la información proporcionada de los Informes de Ingreso de Materia Prima que realiza el área de control de procesos, el jefe de logística de compras de materia prima es responsable de elaborar la evaluación de proveedores

En la evaluación de proveedores se otorga la calificación según el siguiente cuadro 4-1 y se determina una consecuencia de acuerdo al cuadro 4-2.

**Cuadro 4-1 Jacha Inti S.A.: Parámetros de evaluación, 2015**

Tipo de calificación	Parámetros tomados en cuenta		
	Cuarzos	Pesticidas	Tamaño de grano (grande)
<b>Malo</b>	>85	Contenidos de cypermethrin >0,08	< 55 (%)
<b>Regular</b>	76-85	Contenido de cypermethrin de 0,01- 0,08	69-55 (%)
<b>Bueno</b>	≤75	Libre de químicos	de ≥ 70 (%)

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de control de procesos de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 4-2 Jacha Inti S.A.: evaluación a los proveedores de materia prima**

Calificación	Criterios de evaluación			Consecuencia
	Cuarzos	Tamaño de grano (grano)	Pesticidas	
Malo	X	X	X	Rechazado
Regular				
Buena				
Malo				Aprobado
Regular	X	X	X	
Buena				
Malo				Aprobado
Regular				
Buena	X	X	X	
Malo	X			Rechazado
Regular		X		
Buena			X	
Malo	X	X		Rechazado
Regular			X	
Buena				
Malo		X	X	Rechazado
Regular	X			
Buena				
Malo			X	Rechazado
Regular	X	X		
Buena				
Malo			X	Rechazado
Regular		X		
Buena	X			
Malo			X	Rechazado
Regular				
Buena	X	X		
Malo				Aprobado
Regular			X	
Buena	X	X		
<b>Consecuencia</b>		<b>Acción</b>		
Aprobado		Se aceptó el lote, ingresa a almacén de materia prima		
No aprobado		Se rechazó el lote, informar a proveedor de materia prima		

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de control de procesos de la empresa Jacha Inti S.A.

La evaluación será registrada según el formulario de Evaluación de Proveedores que se muestra a continuación.

**Cuadro 4-3 Registro de evaluación de proveedores**

Evaluación de proveedores											
Proveedor:				Fecha de evaluación:							
Producto:				Evaluador:							
<b>Marcar con una x la celda que corresponde</b>											
Fecha	Lote	Cuarzos			Pesticidas			Tamaño de grano (grande)			Conse- cuencia
		Malo (>85)	Regular (76-85)	Buen o (≤75)	Malo (>0,08)	Regular (0.01- 0,08)	Bueno (libre de químicos)	Malo (<55%)	Regular (69-55 %)	Buen o (≥70)	
Proveedor:				Fecha de evaluación:							
Producto:				Evaluador:							

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de control de procesos de la empresa Jacha Inti S.A.

Mediante esta evaluación que se realizara de forma trimestral se elaborara una clasificación de proveedores considerando el cuadro 4-4.

**Cuadro 4-4 Jacha Inti S.A.: Clasificación de proveedores, 2015**

Valoración	Tipo de Proveedor	Acción a Tomar
<b>80-100%</b>	Proveedor Clase A	Confiable, compra consecutiva
<b>79-50 %</b>	Proveedor Clase B	Regular, compra cuando se requiera
<b>0 – 49 %</b>	Proveedor Clase C	Malo, compras únicamente en casos de extrema urgencia, con la aprobación de G.G.E.C.

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

#### 4.1.4 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Los proveedores son calificados en función a la calidad del producto que ofertan. Los criterios que se toman en cuenta para esta evaluación son: Cantidad de insumos dañados, tiempo de entrega.

Se realizará la evaluación de proveedores con la información proporcionada del área de almacenes y producción ya que son estos los clientes en la empresa deberán emitir un informe mensual acerca de los insumos y mediante este se realizará una evaluación que estará a cargo del encargado de compras. Bajo los siguientes parámetros que se muestran en el cuadro 4-5 bajo el cual se tomara la decisión del cuadro 4-6 de ser aprobado o ser rechazado.

**Cuadro 4-5 Jacha Inti S.A.: Parámetros de evaluación, 2015**

Tipo de calificación	Parámetros tomados en cuenta	
	Insumos dañados en una orden (%)	Tiempo de entrega (%)
<b>Malo</b>	> 5	Más de 2 día de retraso
<b>Regular</b>	2 – 5	2 día de retraso
<b>Bueno</b>	< 2	Tiempo establecido

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 4-6 Jacha Inti S.A.: Criterio de evaluación, 2015**

Calificación	Criterios de evaluación		
	Insumos dañados en 1 orden	Tiempo de entrega	Consecuencia
Malo	X	X	Rechazado
Regular			
Buena			
Malo			Aprobado
Regular	X	X	
Buena			
Malo			Aprobado
Regular			
Buena	X	X	
Malo	X		Rechazado
Regular		X	
Buena			
Malo	X		Rechazado
Regular		X	
Buena			
Malo		X	Rechazado
Regular	X		
Buena			
Malo			Rechazado
Regular	X	X	
Buena			
Malo			Aprobado
Regular	X		
Buena		X	
Malo		X	Rechazado
Regular			
Buena	X		
Malo			Aprobado
Regular		X	
Buena	X		
Malo			Aprobado
Regular			
Buena	X	X	
<b>Consecuencia</b>	<b>Acción</b>		
Aprobado	Se aceptó el pedido, ingresa a almacén de insumos de producción		
No aprobado	Se rechazó el pedido, ingresa a almacén de insumos de producción		

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de control de procesos de la empresa Jacha Inti S.A.

Respetando los criterios de evaluación se desarrollará un registro de evaluación de proveedores que se muestra a continuación en el cuadro

**Cuadro 4-7 Jacha Inti S.A.: Evaluación de insumos de producción, 2015**

Evaluación de proveedores de insumos de producción					
Proveedor:		Fecha:		Teléfono:	
Producto:		Dirección:			
Ponderación (%)	Criterio	Calificación	Bueno	Regular	Malo
70	Insumos dañados en una orden	59,5	< 2 %	2 a 5 %	> 5 %
	Porcentaje dañados				15
	Tiempo de entrega		Tiempo establecido (100%)	2 días de retraso (50%)	Más de 2 días retraso (10%)
30	Cumplido	30	X		
<b>100 % puntuación final</b>		<b>89,5</b>			

Fuente: Elaboración propia en base a información del área de control de procesos de la empresa Jacha Inti S.A.



Mediante esta evaluación que se realizara de forma trimestral se elaborara una clasificación de proveedores considerando el cuadro 4-8 para determinar la cartera de proveedores y así determinar nuestros proveedores potenciales.

**Cuadro 4-8 Jacha Inti S.A.: Clasificación de proveedores, 2015**

Valoración	Tipo de proveedor	Acción a tomar
95-100%	Proveedor clase a	Confiable, compra consecutiva
90-95 %	Proveedor clase b	Regular, compra cuando se requiera
0 – 89 %	Proveedor clase c	Malo, compras únicamente en casos de extrema urgencia, con la aprobación de g.g.e.c.

Fuente: elaboración en base a datos recolectados del área de logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

#### **4.1.5 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS**

Los criterios que se toman en cuenta para la evaluación de proveedores de implementos y herramientas son: Calidad de producto (% implementos dañados) y tiempo de entrega.

Se realizará la evaluación de proveedores con la información proporcionada del área de producción y compras ya que son estos los clientes en la empresa deberán emitir un informe mensual acerca de los implementos y herramientas y mediante este se realizará una evaluación que estará a cargo del encargado de compras. Bajo los siguientes parámetros que se muestran en el cuadro 4-9.

**Cuadro 4-9 Jacha Inti S.A.: Parámetros de evaluación, 2015**

Tipo de calificación	Parámetros tomados en cuenta	
	Implementos dañados (%)	Tiempo de entrega
Malo	> 3	Más de 2 día de retraso
Regular	2 a 3	2 día de retraso
Bueno	< 1	Tiempo establecido

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

Respetando los parámetros de se desarrollará un registro de evaluación de proveedores que se muestra a continuación en el cuadro 4-10

**Cuadro 4-10 Jacha Inti S.A.: Evaluación de implementos y herramientas, 2015**

Evaluación de proveedores de insumos de producción					
Proveedor:			Fecha:		Teléfono:
Producto:			Dirección:		
Ponderación (%)	Criterio	Calif.	Bueno	Regular	Malo
70	Insumos dañados en una orden	63	< 2 %	2 a 5%	> 5 %
					10
30	Tiempo de entrega	15	Tiempo establecido (100%)	2 días de retraso (50%)	Más de 2 días de retraso (10%)
	Cumplido			X	
<b>100 % puntuación</b>		78			

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

Mediante esta evaluación que se realizara de forma trimestral se elaborara una clasificación de proveedores considerando el cuadro 4-11 para determinar la cartera de proveedores mediante la cual se clasificaran en tres tipos A, B y C en las cuales son más exigentes debido a que existe mayor cantidad de oferta en este sistema.

**Cuadro 4-11 Jacha Inti S.A.: Clasificación de proveedores, 2015**

Valoración	Tipo de Proveedor	Acción a Tomar
<b>97-100%</b>	Proveedor Clase A	Confiable, compra consecutiva
<b>95-97 %</b>	Proveedor Clase B	Regular, compra cuando se requiera
<b>0 – 95 %</b>	Proveedor Clase C	Malo, compras únicamente en casos de extrema urgencia, con la aprobación de G.G.E.C.

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del área de logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

#### **4.1.6 REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES**

El proceso de reevaluación de proveedores no es más que el seguimiento posterior a la etapa de evaluación de proveedores, mejorando continuamente el desempeño de la cartera de proveedores permitiendo a proveedores de clase B mejorar y a los de clase A mantenerse.

### **4.2 ANALISIS DEL PROCESO DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES**

A continuación, se desarrollará el análisis de las compras a realizar anualmente mediante la estimación de demandas para el año 2016 que se realizó anteriormente en el capítulo III.

#### **4.2.1 OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROCESO DE COMPRAS**

Establecer los procesos de compras de insumos e implementos de producción que utiliza la organización para satisfacer las necesidades.

Este procedimiento es aplicable a todas las áreas de la empresa donde se requiera efectuar compra de insumos u otros en contacto directo con el producto.

#### 4.2.2 PROCESO DE COMPRAS PROPUESTO

El proceso de compras propuesto se dividirá en tres tipos de compras clasificadas de acuerdo a la importancia de lo que se desee adquirir.

Se elaboraron tres categorías según el grado de importancia A, B y C de las cuales la categoría A es la de mayor prioridad de compra, B esta categoría es de prioridad media y la categoría C es la de menor prioridad ya que es más fácil de encontrar a continuación en el cuadro 4-12 se muestra el costo mensual que tiene la empresa mediante el cual se calculó el porcentaje para la respectiva clasificación.

**Cuadro 4-12 Jacha Inti S.A.: Clasificación A, B y C: 2015**

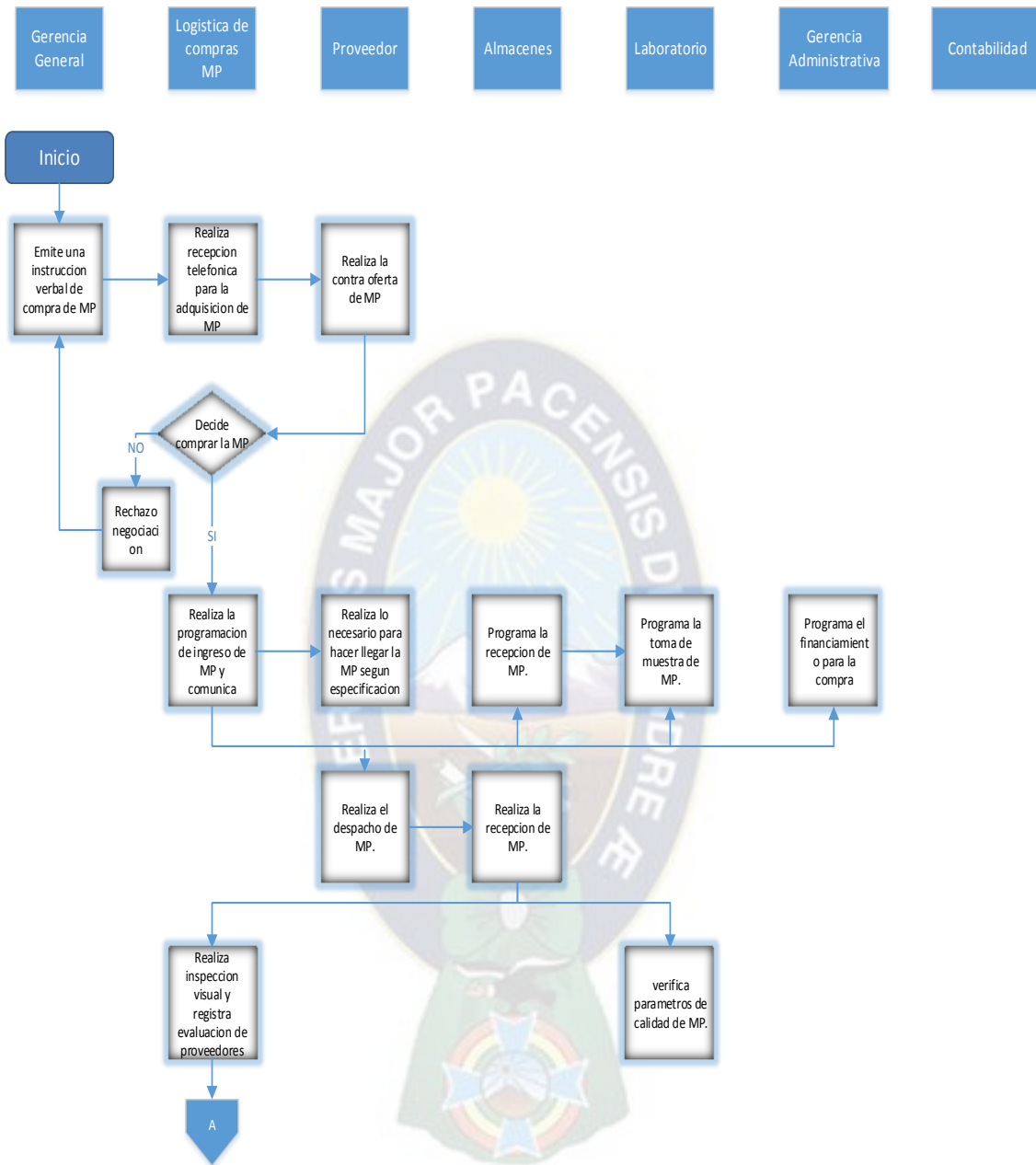
Clasificación a, b y c	Costo total mensual (bs)	Porcentaje (%)	Clasificación	Descripción
Materia prima	13,600,000	99	A	Alta prioridad de compra los artículos son imprescindibles
Insumos de producción	165,531	1	B	Prioridad media de compra los artículos son imprescindibles
E.P.P. (equipos de protección personal)	13,489	0	C	Prioridad de compra baja
Implementos y herramientas de producción	4,496	0	C	Prioridad de compra baja
Costo total	13,783,516	100		

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

##### 4.2.2.1 PROCESO DE COMPRAS TIPO "A"

Las compras de tipo "A" son de mayor prioridad en la empresa ya que sin estas se afectaría al área de producción, nos referimos a la compra de materia prima en la cual la empresa solo tiene como materia prima al grano de quinua. El proceso de compras se muestra a continuación en el diagrama 4-1

**Diagrama 4-1 Jacha Inti S.A.: Proceso de compra de materia prima, 2015**



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción y logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

**Diagrama 4-2 Jacha Inti S.A.: Proceso de compra de materia prima, 2015**

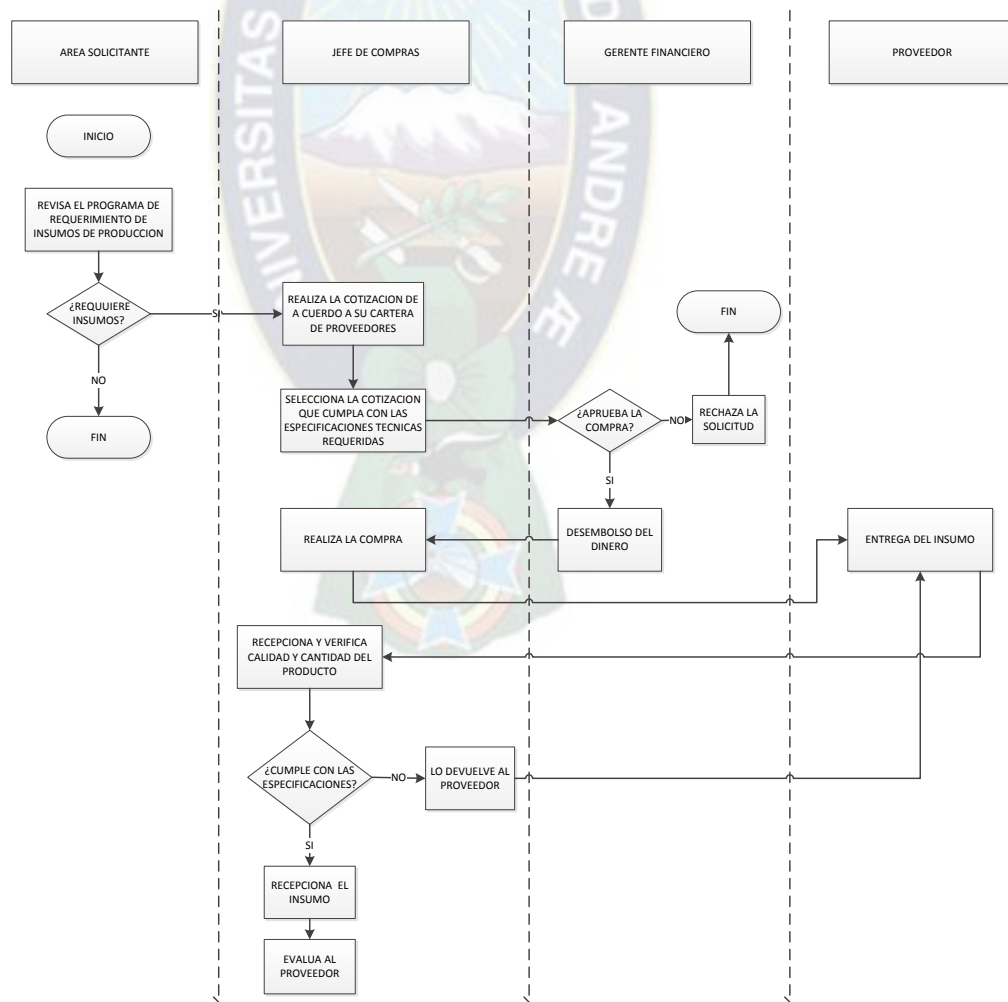


Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción y logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

#### 4.2.2.2 PROCESO DE COMPRAS TIPO “B”

Las compras de tipo “B” son de prioridad media en la empresa ya que sin estas se afectaría al área de producción, nos referimos a los insumos de producción dentro de estos encontramos a las bolsas de papel kraft, paletas de cartón, stretch film e hilos. El proceso de compras de insumos se aprecia a continuación en el diagrama 4-3 donde el área solicitante revisa el programa de requerimientos de insumos (MRP), si tiene un requerimiento lo da a conocer al jefe de compras el cual desarrolla el procedimiento que se muestra en el diagrama y finalmente verifica que los insumos estén dentro de las especificaciones técnicas requeridas, después realiza su evaluación de proveedor.

**Diagrama 4-3 Jacha Inti S.A.: Proceso de compra de insumos, 2015**



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción y logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

#### **4.2.2.3 PROCESO DE COMPRAS TIPO “C “**

Las compras tipo “C” son de prioridad baja debido a que su lead time es menor y se puede hacer la adquisición de manera rápida pero también son las más fáciles de planificar debido a que presentan una demanda constante entre estas encontramos:

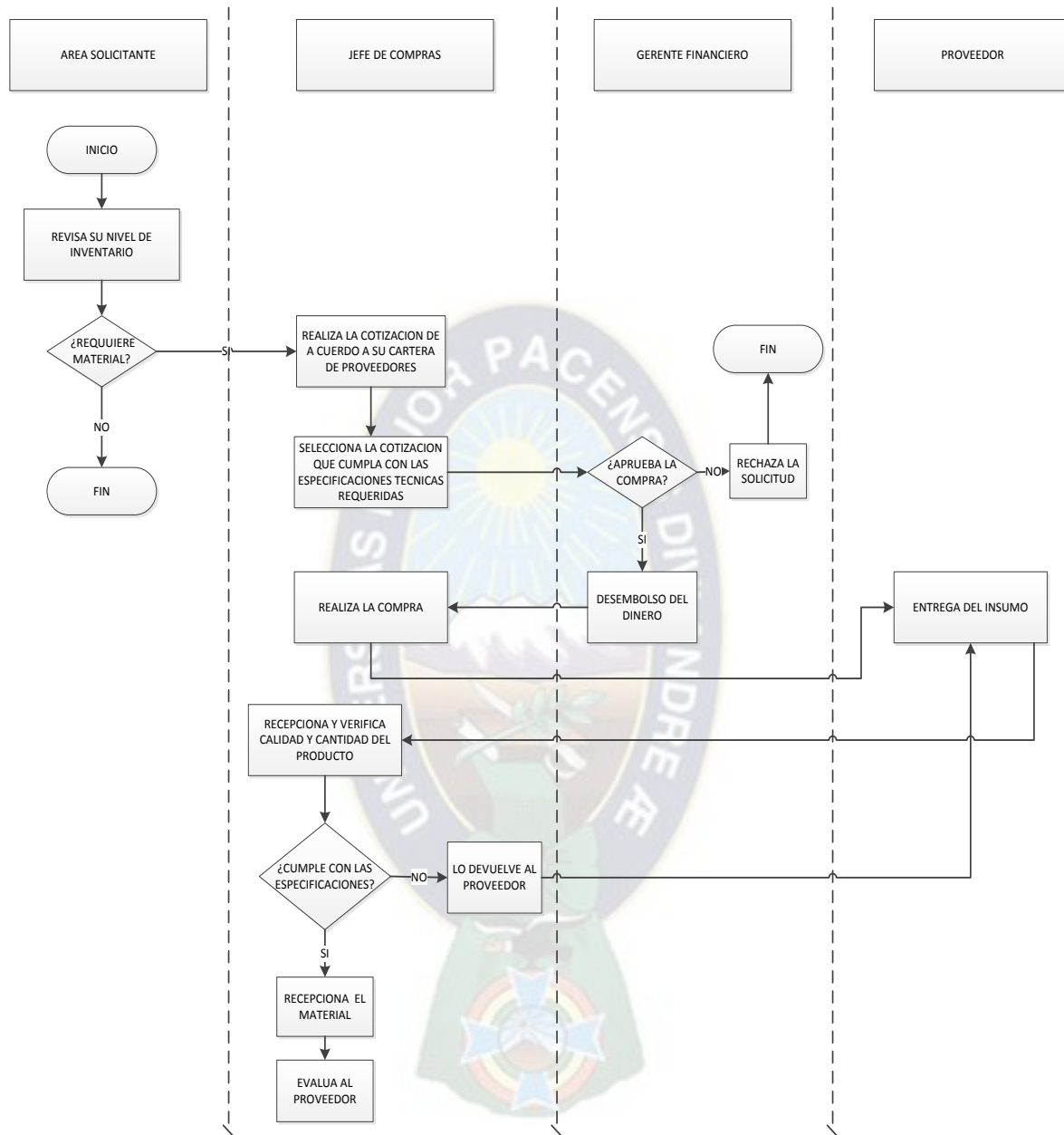
- Equipos de protección personal EPP que se dotan al personal con cierto tiempo de rotación que se muestra anteriormente en el cuadro 4-8 denominado clasificación A, B y C de los EPP mediante la cual se realizara el procedimiento de compras que se muestra en el diagrama 4-4.
- Implementos y herramientas que se mostraron anteriormente en el cuadro 3-9 mediante el cual se desarrolló el diagrama 4-4 de compras

Las compras tipo “C” se desarrollaran de acuerdo al capítulo “VI” Inventarios ya que en este se determina el lote óptimo de pedido de cada uno, ¿cuánto pedir? y ¿cada cuánto? mediante el cual se planificarán los pedidos de abastecimientos tomando en cuenta el nivel de inventarios y stock de seguridad que se haya determinado se realizara la orden de requerimiento y el encargado de compras realizara la cotización con sus proveedores tipo “A” escogerá la mejor y se consultara al gerente financiero quien aprobara la compra y el desembolso del dinero para que el encargado realice la compra y recepción del material verificando la calidad y cantidad de lo pedido, si este cumple con las especificaciones técnicas requeridas se realiza la recepción de los materiales y se realiza la cancelación del pedido.

Después de la recepción del material el encargado de compras realizara la entrega del material al área correspondiente informándole que debe emitir un correo informativo en caso de que surgieran problemas o quejas con respecto al material entregado para realizar la evaluación al proveedor de forma trimestral.



**Diagrama 4-4 Jacha Inti S.A.: Proceso de compras de EPP e implementos, 2015**



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción y logística de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

#### 4.2.2.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS




Se desarrollarán fichas técnicas de los insumos de producción, equipos de protección personal (EPP) e implementos y herramientas del área de producción que se aprecian a continuación:

**Cuadro 4-13 Jacha Inti S.A.: Especificaciones técnicas de los insumos de producción, 2015**

Insumos	Descripción
	<p>Bolsas de papel kraft. - se utilizan bolsas de doble pliegue para tener una mejor protección del producto.</p> <p>Capacidad. - 25 kg</p> <p>Tamaño.- 78 cm de largo y 39 cm ancho</p>
	<p>Paletas de cartón. - las paletas de cartón son insumos de embalaje para la exportación.</p> <p>Área total: 118 x 102 =12,036 cm<sup>2</sup></p> <p>Capacidad: 1 tonelada</p>
	<p>Hilos. - se utilizan para costurar las bolsas de papel kraft.</p> <p>Resistencia: el hilo es de 4 hebras</p>
	<p>Estrech film. - se utiliza para envolver el producto después de pale tizarlo y así tener una protección mayor.</p> <p>Resistencia: 3m</p> <p>Tamaño: 020 x 023</p>



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 4-14 Jacha Inti S.A.: Especificaciones técnicas de los EPP, 2015**

Equipos de protección personal (E.P.P)	Descripción
	<p>Lentes de seguridad. - se usa para la protección visual, este debe cubrir en su totalidad y ser de fácil manipulación.</p> <p>Material: plástico 3m</p>
	<p>Fajas. - son utilizadas para estibar por el área de almacenes y manipulación de carga evitando lastimar la columna.</p> <p>Material: material sintético</p> <p>Tamaños: s, m, l, xl y xxl</p>
	<p>Mascara de protección. - estas se utilizan para evitar la contaminación viral ya que atrapan polvo y partículas suspendidas en el aire mediante un par de filtros que atrapan el polvo y partículas pequeñas</p> <p>Material: de plástico y goma.</p> <p>Tamaño: tiene reguladores.</p> <p>Tiempo de dotación: un año</p>

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 4-15 Jacha Inti S.A.: Especificaciones técnicas de los implementos**

Implementos y herramientas	Descripción
	<p>Haraganes de grado alimenticio: estos son usados para mover la quinua en las mesas de secado.</p> <p>Dimensión de 40 cm de largo.</p> <p>Material: goma</p> <p>Proveedor: Madepa</p>
	<p>Bañador: son utilizados para el transporte de la quinua mojada a las mesas de secado.</p> <p>Volumen: 55 litros</p> <p>Material: plástico</p> <p>Proveedor: Madepa</p>
	<p>Tachos grandes, medianos y pequeños: son utilizados para el transporte y almacenamiento de la quinua.</p> <p>Volumen: 90 litros, 55 litros y 25 litros</p> <p>Material: plástico</p> <p>Proveedor: Madepa</p>

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 4-16 Jacha Inti S.A.: Especificaciones técnicas de los implementos**

Implementos y herramientas	Descripción
	<p>Escobas limpieza: son utilizadas para la limpieza de la empresa por lo cual su acabado no es tan exigente.</p> <p>Material: plástico</p> <p>Proveedor: Madepa</p>
	<p>Guantes de látex, cofias y barbijos son utilizados por los operadores en las áreas de control de procesos, calidad y comedor.</p> <p>Material: látex</p>
	<p>Guantes de goma son utilizados para la limpieza de la empresa y para las lavadoras.</p> <p>Material: nitrilo</p> <p>Guantes de lana engomadas son utilizados por todos los operadores de producción.</p> <p>Material: algodón 50% y poliéster 50%.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**4.2.3 COMPRAS ESTIMADAS**

El procedimiento de compras se realizará de acuerdo a la estimación realizada en anteriores capítulos, mediante la cual se desarrollarán compras planificadas para cada uno de los sistemas.

#### 4.2.3.1 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA

El aprovisionamiento de materia prima se registrará en base a la estimación de demanda de producto terminado que se realizó anteriormente mediante la cual en el capítulo VI se desarrolló el modelo de lote óptimo de pedido que se aprecia en el cuadro 6-6 que nos presenta las cantidades óptimas de pedido para cada mes que nos indica el tiempo de compra y la cantidad óptima como se muestra a continuación en el cuadro 4-17 donde se aprecia la valoración monetaria de cada una de las compras de materia prima correspondiente a cada mes y seguidamente se calcula la valoración total anual que no es más que la sumatoria la cual es de 158,585 Bs que nos aseguran que no existirá desabastecimiento asegurándonos la planificación de compras mensualmente.

**Cuadro 4-17 Jacha Inti S.A.: Planificación de compras de materia prima**

Meses	Precio (bs/ton)	Cantidad óptima de compra corregida (lotes)	Cantidad óptima de compra corregida (ton)	Valoración de las compras (Bs/mes)
Enero	10,251	8	184	1,886,184
Febrero	12,129	10	230	2,789,670
Marzo	9,553	23	529	5,053,537
Abril	8,308	29	667	5,541,436
Mayo	8,308	28	644	5,350,352
Junio	8,177	30	690	5,642,130
Julio	7,724	34	782	6,040,168
Agosto	8,192	31	713	5,840,896
Septiembre	9,714	26	598	5,808,972
Octubre	4,880	22	506	2,469,280
Noviembre	6,596	16	368	2,427,328
Diciembre	6,125	12	276	1,690,500
<b>Valoración total anual</b>				<b>50,540,453</b>

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 4-6 modelo de control de inventario de materia prima

#### 4.2.3.2 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN

La planificación de compras de los insumos de producción se realizó mediante la estimación de la demanda de producto terminado con la ayuda de una herramienta muy utilizada que es la “PROGRAMACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES” más conocido como MRP el cual nos ayuda en la programación planificada de las compras de cuanto y cuando pedir que se desarrolló en el capítulo VI en el cuadro 6-15 de resumen requerimientos 2016 donde se aprecia el requerimiento mensual de cada uno de los insumos.

**BOLSAS DE PAPEL KRAFT.-** Se desarrolló el cuadro 4-18 de planificación de compras de insumos de producción de bolsas de papel kraft teniendo una valoración anual de 1.293.958 Bs.

**Cuadro 4-18 Jacha Inti S.A.: Planificación de compras de bolsas de papel kraft, 2016**

Bolsas de papel kraft			
Meses	Requerimiento de compra (unid/mes)	Precio (Bs/unid)	Valoración de las compras (Bs)
Enero	11,944	5	59,720
Febrero	19,371	5	96,855
Marzo	17,163	5	85,815
Abril	19,893	5	99,463
Mayo	18,683	5	93,417
Junio	20,816	5	104,079
Julio	29,535	5	147,677
Agosto	27,427	5	137,134
Septiembre	27,633	5	138,164
Octubre	18,952	5	94,762
Noviembre	24,847	5	124,237
Diciembre	22,527	5	112,635
Valoración total anual			1,293,958

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 4-14 y 4-15 resume de requerimientos del MRP.

## PALETAS DE CARTON. -

Se desarrolló el cuadro 4-19 de planificación de compras de insumos de producción de paletas de cartón presentando una planificación mensual de compras y la valoración anual de 834.732 Bs.

**Cuadro 4-19 Jacha Inti S.A.: Planificación de compras de paletas de cartón, 2016**

Meses	Requerimiento de compra (unid/mes)	Precio (Bs/unid)	Valoración de las compras (Bs)
Enero	299	131	39,169
Febrero	387	131	50,697
Marzo	429	131	56,199
Abril	497	131	65,107
Mayo	467	131	61,177
Junio	520	131	68,120
Julio	738	131	96,678
Agosto	686	131	89,866
Septiembre	691	131	90,521
Octubre	474	131	62,094
Noviembre	621	131	81,351
Diciembre	563	131	73,753
Valoración total anual			834,732

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 4-14 y 4-15 resume de requerimientos del MRP.

## ESTRECH FILM.-

Se desarrolló el cuadro 4-20 de planificación de compras de estrech film presentando una planificación mensual de compras y valoración anual de 46,009 Bs.



**Cuadro 4-20 Jacha Inti S.A.: Planificación de compras de estrech film, 2016**

Meses	Requerimiento de compra (unid/mes)	Precio (Bs/unid)	Valoración de las compras (Bs)
Enero	18	139	2502
Febrero	23	139	3197
Marzo	21	139	2919
Abril	24	139	3336
Mayo	22	139	3058
Junio	24	139	3336
Julio	35	139	4865
Agosto	32	139	4448
Septiembre	33	139	4587
Octubre	28	139	3892
Noviembre	37	139	5143
Diciembre	34	139	4726
Valoración total anual			46009

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 4-14 y 4-15 resume de requerimientos del MRP.

#### **HILOS DE COSTURA. -**

Se desarrolló el cuadro 4-21 de planificación de compras de hilos de costura, presentando una planificación mensual de compras tomando en cuenta el requerimiento por mes, el precio de compra y con ambas variables se determinara la valoración anual de 15,640 Bs.

**Cuadro 4-21 Jacha Inti S.A.: Planificación de compras de hilo de costura, 2016**

Meses	Requerimiento de compra (unid/mes) <sup>8</sup>	Precio (Bs/unid)	Valoración de las compras (Bs)
Enero	0	17	0
Febrero	0	17	0
Marzo	11	17	187
Abril	80	17	1,360
Mayo	75	17	1,275
Junio	83	17	1,411
Julio	118	17	2,006
Agosto	110	17	1,870
Septiembre	111	17	1,887
Octubre	95	17	1,615
Noviembre	124	17	2,108
Diciembre	113	17	1,921
<b>Valoración total anual</b>			<b>15,640</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 6-14 y 6-15 resumen de requerimientos del MRP.

A continuación, se aprecia en el cuadro 4-22 el resumen de los costos que realiza la empresa en cuanto a los insumos de producción que tienen una valoración total anual de 2.190.340 Bs/año en el cuadro se aprecia que el insumo que más nos cuesta son las bolsas de papel craft debido al consumo masivo que tenemos.

Se debe tomar en cuenta que los insumos de producción son una variable indispensable para el área de producción ya que sin ellos no existe producto terminado.

**Cuadro 4-22 Jacha Inti S.A.: Resumen de la valoración de insumos de producción, 2016**

<b>Insumos de producción</b>	<b>Valoración total anual de las compras (Bs)</b>
<b>Bolsas de papel Craft</b>	1,293,959
<b>Paletas de cartón</b>	834,732
<b>Estrech film</b>	46,009
<b>Hilos</b>	15,640
<b>Valoración total de insumos de producción</b>	2,190,340

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 6-18, 6-19, 6-20 y 6-21

#### **4.2.3.3 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN**

Se realizara la planificación de compras de los implementos de producción y herramientas por medio del capítulo V “Inventarios” el cual desarrolla el lote óptimo de pedido de cada uno permitiéndonos establecer cada cuanto se debe comprar y cuanto pedir como se puede apreciar en el cuadro 4-23 valoración anual de implementos y herramientas de producción en la cual se tiene en la columna cuatro el lote óptimo de pedido que nos indica cuanto pedir de cada ítem bajo las unidades establecidas, la siguiente columna nos indica cada cuanto debemos aprovisionarnos en este caso el tiempo se mide en meses por lo cual en la primera fila tenemos a los guantes de goma para cual nuestro pedido optimo es de 121 pares de guantes cada mes con una valoración anual de 10,283 bs/año.

La planificación de compras de implementos se desarrolla mediante cada cuanto se requiere el lote optimo ya sea mensual, trimestral, semestral y anualmente como corresponda a cada ítem, también se aprecia que se tiene una valoración de 98867 Bs/año en consumo de implementos encontrando el costo óptimo de pedido para evitar desabastecimiento.

**Cuadro 4-23 Jacha Inti S.A.: Valoración anual de implementos, 2016**

Código	Ítem	Unidades	Lote óptimo de pedido (unid)	Periodo de aprovisionamiento (meses)	Costo del producto (Bs/unid)	Valoración mensual (Bs)
3-1-001	Guantes de	Pares	121	1	7.09	1,453
3-1-002	Guantes de	Pares	74	1	9.5	608
3-1-003	Guantes de	Pares	38	2	9.5	181
3-2-001	Haraganes	Unid	58	1	10	390
3-3-001	Tachos gra	Unid	28	6	110	550
3-3-002	Tapas blan	Unid	17	3	3	15
3-3-003	Bañadores	Unid	14	4	45	161
3-3-004	Baldes tran	Unid	11	6	45	82
3-3-005	Tachos me	Unid	12	12	66	66
3-4-001	Escobas lir	Unid	30	3	15	150
3-4-002	Palos de es	Unid	36	3	7	98
3-4-003	Palos de es	Unid	47	2	7	168
3-4-004	Escobas pr	Unid	22	3	17	122
3-4-005	Escobillas c	Unid	10	10	10	10
3-4-006	Escobillas c	Unid	13	7	5	10
3-4-007	Escobillas c	Unid	33	3	25	250
3-5-001	Duct tape	Unid	20	7	45	135
3-5-002	Linternas	Unid	16	8	45	90
3-5-003	Huaype bla	Unid	18	3	25	148
3-5-004	Cronometro	Unid	17	6	15	45
4-1-001	Talla "m"	Cajas	54	2	43.3	1,039
4-2-002	Talla "s"	Cajas	44	3	43.3	693
4-3-003	Quirúrgicos	Cajas	9	9	6.5	7
4-2-001	Barbijos	Cajas	32	3	20.88	230
4-2-002	Cofias	Cajas	31	4	45	360
4-3-001	Naftalina	Bolsa	12	12	50	50
5-1-001	Lavandinas	Cajas	29	6	90	450
5-1-002	Alcohol al 7	Botella	41	2	15	255
5-2-001	Alcohol al 9	Botella	10	10	20	20
5-4-001	Basureros r	Unid	13	13	75	75
5-4-002	Alzadores d	Unid	26	4	25	150
5-4-004	Haraganes	Unid	26	4	15	105
5-4-005	Trapos de p	Unid	14	7	15	30
<b>Costo total anual de implementos y herramientas</b>						<b>8,196</b>

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 4-21.

## **5 CAPITULO V GESTIÓN DE ALMACENES DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION E IMPLEMENTOS**

A lo largo de los años, y conforme evoluciona el fenómeno logístico, el concepto de almacén ha ido variando y ampliando su ámbito de responsabilidad. El almacén es una unidad de servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una empresa industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización.

### **5.1 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO RACKS**

Para el área de almacenes es importante facilitar los movimientos, disminuir los tiempos, esto depende en gran medida del equipo con que la empresa cuenta.

Una forma de reducir costos es a través de la planeación y adquisición de equipos que administren y distribuyan la forma de almacenar de una manera más útil, para esto existen los racks industriales en muy diferentes aplicaciones de almacenaje.

El rack es una estructura metálica diseñada para almacenar mercancía paletizada o sea puesta sobre una paleta, está compuesta por puntuales fijados al suelo y entrelazados entre si formando escalas y por largueros horizontales que conforman niveles de carga. El rack es un sistema de almacenaje muy extendido que nos permite ganar áreas de almacenamiento de forma vertical para incrementar nuestra capacidad de almacenamiento como se puede apreciar en la figura 5-1.

**Figura 5-1 Jacha Inti S.A.: Sistema de almacenamiento Racks, 2015**



Fuente: eldatologistico.blogspot.com

En la imagen apreciamos un rack de tipo selectivo que se describe a continuación:

### **5.1.1 CARACTERISTICAS GENERALES**

Es la mejor opción para el manejo de tarimas en forma individual y para almacenar mercancías de gran variedad o productos. Le permitirá tener fácil y rápido acceso a sus productos por medio de montacargas. Lo componen baterías de módulos con diferentes dimensiones y niveles de altura acordes a las medidas de su producto.

Aplicable para Primeras entradas-Primeras salidas, es compatible con una amplia gama de sistemas, tanto de almacenamiento como de manejo de materiales.

A continuación se presentan algunas ventajas del sistema

- Fácil y rápido acceso a cada tarima almacenada.
- Rápido control de inventarios.
- 100% selectividad de productos.

- Máxima adaptabilidad a cualquier tipo de carga.
- Altura de hasta 12 mts. en una sola pieza.
- Los componentes básicos del Rack Selectivo permiten que sea el sistema más económico y versátil, ya que se compone principalmente por:
  - Marcos (verticales).
  - Largueros o Vigas (Horizontales).
  - Este sistema permite infinidad de accesorios útiles para cualquier aplicación requerida de su producto.

### 5.1.2 PERSONAL DEL ÁREA DE ALMACENES

El área de almacenes está organizada en tres grupos de estibadores que se dedicaran a la atención de las funciones principales del almacén como se puede apreciar en el cuadro 5-1 se tiene un jefe de almacenes y tres grupos encargados de la recepción de materia prima, despacho de producto terminado y aprovisionamiento a producción con un total de 17 personas en el área.

**Cuadro 5-1 Jacha Inti S.A.: Capacidad máxima de almacenamiento, 2016**

<b>Administrativos</b>	<b>Cantidad</b>
Jefe de área	1
<b>Recepción de materia prima</b>	<b>Cantidad</b>
Encargado	1
Monta cargas	1
Estibadores	5
<b>Despacho de producto terminado</b>	<b>Cantidad</b>
Encargado	1
Monta cargas	1
Estibadores	5
<b>Aprovisionamiento a producción</b>	<b>Cantidad</b>
Encargado	1
Monta cargas	1
<b>Total personal</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes y de los nuevos métodos de manipulación y sistemas.

## **5.2 FUNCIONES DEL ALMACEN**

El almacén es el último eslabón en la cadena de suministros de los productos a los clientes y conecta, por lo tanto, el departamento de compras y el departamento de distribución física. Si bien es fácil pensar que un almacén es controlado por el almacenamiento de productos, existen muchas actividades que ocurren como parte de los procesos de introducir y sacar materiales del mismo. La gestión de almacenes se vuelve eficaz cuando se acorta al máximo el tiempo que transcurre desde la llegada de los productos al almacén, hasta que son despachados. Según lo mostrado por Tompkins, et al., [2002: p.405] las funciones que el almacén realizan son:

- Recepción de Materiales.
- Almacenamiento de materiales.
- Mantenimiento de materiales y de almacén.
- Despacho de materiales.
- Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y contabilidad.<sup>1</sup>

### **5.2.1 RECEPCIÓN DE MATERIALES**

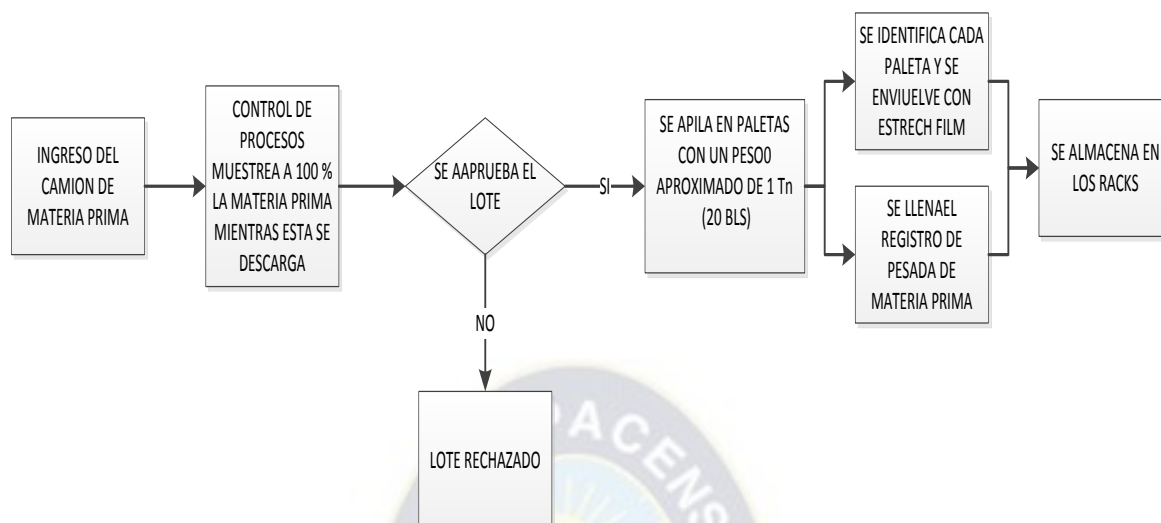
Una de las funciones del área de almacén es la recepción de materia prima, insumos de producción e implementos de trabajo la cual es de suma importancia, realizando un óptimo control de calidad de la recepción para aprobar su adquisición.

#### **5.2.1.1 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**

Con la implementación del sistema de almacenamiento en base a racks acoplado la materia prima en cantidades uniformes de aproximadamente 1 tonelada con cierto error mínimo donde se llena un registro de pesadas de materia prima que se aprecia en el cuadro D-1, se los acomoda con ayuda de un montacargas de forma ordenada y fácil como muestra el siguiente diagrama 5-1 de recepción de materia prima.



## Diagrama 5-1 Jacha Inti S.A.: Procedimiento de recepción de materia prima



Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacén de la empresa Jacha Inti S.A.

### 5.2.1.2 RECEPCIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Los insumos de producción que se utilizan en la empresa son bolsas de papel craft, paletas de cartón, estrech film e hilos los cuales se reciben por el área de almacenes quien realiza la inspección, verificación de la calidad y cantidad de cada uno de ellos para su aprobación y llenado del registro que se aprecia en el cuadro del anexo D para su posterior almacenamiento.

El encargado de compras debe entregar la copia de la factura en el momento de entrega para que el jefe de almacenes realice el respectivo ingreso en el programa “Sistema de inventarios SIC-JAC”.

### 5.2.1.3 RECEPCIÓN DE IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS

Los implementos y herramientas necesarios en el funcionamiento óptimo de la empresa se citan a continuación en el cuadro 5-2 mostrando un listado de todos los implementos.

### Cuadro 5-2 Jacha Inti S.A.: Listado de implementos, 2016

Ítem
Guantes de lana
Guantes de goma talla 7 1/2
Guantes de goma talla 8
Haraganes pequeños
Tachos grandes
Tapas blancas grandes
Bañadores color guindo
Baldes transparentes
Tachos medianos color azul
Escobas limpieza
Palos de escoba de madera
Palos de escoba metálicos
Escobas producción
Escobillas de madera
Escobillas de plástico
Escobillas de metal 3m
Duct tape
Linternas
Huaype blanco
Cronometro
Guantes de látex talla "m"
Guantes de látex talla "s"
Quirúrgicos 6 1/2
Barbijos
Cofias
Naftalina
Lavandinas sachet
Alcohol al 70 % (1 litro)
Alcohol al 96 % (10 litro)
Basureros medianos
Alzadores de basura
Haraganes grandes
Trajos de piso

Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

El proceso de recepción de los mismos es el siguiente:

Los implementos y herramientas son entregados al encargado de compras quien realiza la entrega al supervisor de producción el cual con su che lista corrobora la cantidad y calidad del pedido realizado, el encargado de compras debe entregar la copia de la factura en ese momento para que el supervisor de producción realiza el respectivo ingreso en el programa "Sistema de inventarios SIC-JAC".

### 5.2.2 ALMACENAMIENTO

El almacenamiento o almacén es el subproceso operativo concerniente a la guarda y conservación de los productos con los mínimos riesgos para el producto, personas, compañía y optimizando el espacio físico del almacén. El almacén debe dividirse como se muestra en el cuadro 5-3 donde se aprecia las zonas que debe tener un almacén.

**Cuadro 5-3 Zonas de un almacén**

ZONAS DE UN ALMACÉN
Recepción: zona donde se realizan las actividades del proceso de recepción
Almacenamiento, reserva o stock: zonas destino de los productos almacenados. De adaptación absoluta a las mercancías albergadas, incluye zonas específicas de stock para mercancías especiales, devoluciones, etc.
Preparación de pedidos o picking (producto terminado): zona donde son ubicados las mercancías tras pasar por la zona de almacenamiento, para ser preparadas para expedición
Salida, verificación o consolidación: desde donde se produce la expedición y la inspección final de las mercancías
Paso, maniobra: zonas destinadas al paso de personas y máquinas. Diseñados también para permitir la total maniobrabilidad de las máquinas (montacargas). Oficinas: zona destinada a la ubicación de puestos de trabajo.
Oficina: zona destinada a la ubicación de puestos de trabajo y la documentación necesaria del área de almacén.

**Basado en: Pricewaterhousecoopers**

En el diagrama 5-2 se muestra el estructurado de bloques del procedimiento para gestionar, diagnosticar y proyectar los almacenes. El primer bloque nos indica las características de la construcción de los almacenes, las construcciones de los galpones de almacenamiento para la empresa son apropiadas y están acondicionadas para la conservación del producto debido a que son ambientes cerrados y acondicionados con barreras para las plagas, con respecto a la ubicación

de los almacenes estos se encuentran estructurados para tener un desplazamiento en U tanto en recepción como despacho.

El segundo bloque está relacionado con aspectos tecnológicos y organizados dentro del almacén en el cual se plantea la implementación de los sistemas Racks que nos permiten una mayor organización y aprovechamiento vertical del galpón (distribución espacial), sin olvidar que el sistema nos permite tener un mejor control y limpieza para proteger el producto y materia prima mediante una manipulación más adecuada que serían los monta cargas y elevadores de carga, tomando en cuenta que se necesita menor cantidad de operadores para manipular la materia prima.

El tercer bloque corresponde al control cualitativo y cuantitativo en cuanto a la calidad y cantidad de pedido que se verifica al 100% al momento de su llegada a la empresa para luego llevarlo al almacén correspondiente.

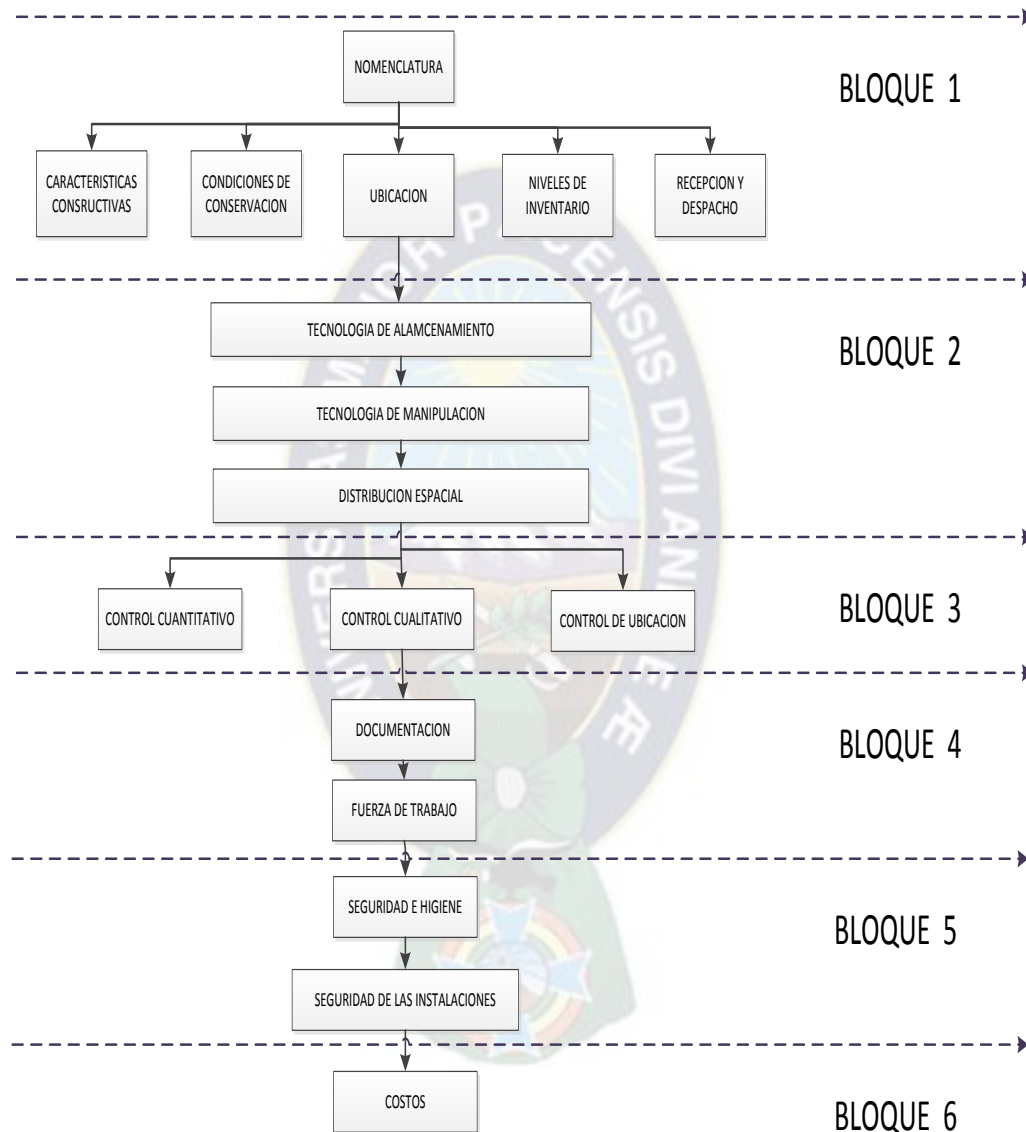
El cuarto bloque considera los paquetes que se pueden adquirir para el manejo de los inventarios en el presente proyecto se propuso el manejo del paquete de inventarios SIC JAC que es un sistema de inventarios que nos permite el control y seguimiento físico valorado de los ítems o productos de un almacén. Los ítems se organizan en los siguientes niveles: categoría, subcategoría y producto (ítem). El sistema de inventarios le permite manipular su información en forma ordenada y minimizando el tiempo para el manejo y control de sus inventarios.

El quinto bloque está referido a la seguridad e higiene del personal que opera en los almacenes, estos cuentan con los uniformes correspondientes del área de almacén que protegen la materia prima de una contaminación cruzada que se pudiera presentar, botas de seguridad, cascos y guantes. Los almacenes cuentan con los respectivos extintores distribuidos a lo largo del mismo.

El sexto bloque se refiere a todos los costos en lo que se incurre para gestionar, diagnosticar y proyectar los almacenes, tomando en cuenta las capacidades de los almacenes y justificando los modelos de inventarios realizados en un capítulo anterior. También se deben tomar en cuenta los costos de nuevas tecnologías a usar

el sistema de almacenamiento con cotizaciones de monta cargas, trans palets, elevadores, etc.

**Diagrama 5-2 Procedimientos para gestionar, diagnosticar y proyectar los almacenes**



Fuente: Apuntes de clases – Logística, Aprovisionamiento y distribución, Ing. Oswaldo Terán

### **CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE ALMACENES**

Como lo menciona Diez de Castro, E; et al., [2002: p], los almacenes pueden clasificarse

Atendiendo a distintos criterios, así:

- Según la seguridad y control del almacén
- Según el tipo de material

En el presente proyecto desarrollaremos la clasificación según el tipo de material ya que es el mejor sistema que se acomoda a la estructura de la empresa como se muestra a continuación.

### **SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL:**

- Almacén de materia prima: Este almacén tiene como función principal el abastecimiento oportuno de materia prima.
- Almacén de Materiales e implementos: Los materiales auxiliares o también llamados indirectos son todos aquellos que no son componentes del producto final.
- Almacén de insumos de producción: Los materiales auxiliares o también llamados indirectos son todos aquellos que no son componentes de un producto pero que se requieren para envasarlo o empacarlo.
- Almacén de Productos en Proceso: Si los materiales en proceso o artículos semi terminados son guardados bajo custodia y control, intencionalmente previstos por la programación, se puede decir que están en un almacén de materiales en proceso.
- Almacén de Productos Terminados: El almacén de productos terminados presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los productos a los clientes.

El presente proyecto solamente cuenta con los siguientes almacenamientos de materia prima, insumos de producción, implementos de trabajo y producto terminado.

#### **5.2.2.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA**

Los métodos de almacenamiento se seleccionan en dependencia del grado de selectividad y la accesibilidad que requiere los productos almacenados que se realiza mediante los diferentes criterios utilizados por autores García, ATM, comas y Conejero como se muestra a continuación en el cuadro 5-4.

**Cuadro 5-4 Jacha Inti S.A. Criterios de selección del método de almacenamiento**

<b>Autor</b>	<b>Masividad (m3)</b>	<b>Método de almacenamiento</b>
<b>García (1979)</b>	$M \leq 0,4$	Muy selectivo
	$0,4 < m \leq 1,93$	Selectivo
	$1,93 < m \leq 4$	Bloque una fila de profundidad
	$4 < m \leq 8$	Bloque dos filas
	$8 < m \leq 12$	Bloque tres filas
<b>Atm (1982)</b>	$M < 0,4$	Muy selectivo
	$0,4 < m \leq 2,4$	Selectivo
	$2,4 < m \leq 4,8$	Bloque una fila de profundidad
	$4,8 < m \leq 9,6$	Bloque dos filas
	$M \geq 9,6$	Bloque tres filas
<b>Comas (1985)</b>	$M < 0,25$	Muy selectivo
	$0,25 \leq m \leq 7$	Selectivo
	$M > 7$	Masiva
<b>Conejero (1987)</b>	$M \leq 0,4$	Muy selectivo
	$0,4 < m \leq 3,89$	Selectivo
	$M > 3,89$	Masivo

Fuente: Apuntes de clases – Logística, Aprovisionamiento y distribución, Ing. Oswaldo Terán

**CALCULO DE MASIVIDAD:** La masividad se calculará de acuerdo a las características de la materia prima se obtienen los siguientes datos:

Una paleta de 1000 Kg de materia prima ocupa un volumen de:

$$(129 * 139 * 120) \text{cm}^3 * \frac{1 \text{ m}^3}{100^3 * \text{cm}^3} = 2,15172 \text{ m}^3$$

Un lote de materia prima tiene 23 paletas cada una de una Ton, este dato nos ayudara a calcular la masividad como se muestra a continuación:

$$M = \frac{2,15172 \text{ m}^3}{23} = 0,094$$

En el capítulo VI Inventarios se determinó la capacidad máxima de almacenamiento que debería tener la empresa en el cuadro 5-6 resumen de inventarios podemos observar que la cantidad máxima de almacenamiento es de 65 lotes de materia prima para los cuales se plantea el sistema de almacenamiento de racks.

El diseño de almacenamiento de materia prima consta de tres galpones implementando el sistema de almacenamiento de racks con las siguientes dimensiones:

- Galpón 1 y 2.- este galpón tiene un área de 901 m<sup>2</sup> de los cuales se destinó un área de 775 m<sup>2</sup> al sistema de racks, un área de recepción de materia prima de 63 m<sup>2</sup> y una oficina de 18 m<sup>2</sup> a continuación se muestra en la gráfica 5-2 el plano de distribución del galpón seguido de su diseño de almacenamiento en AutoCAD que nos permiten apreciar los diferentes pisos de almacenamiento.

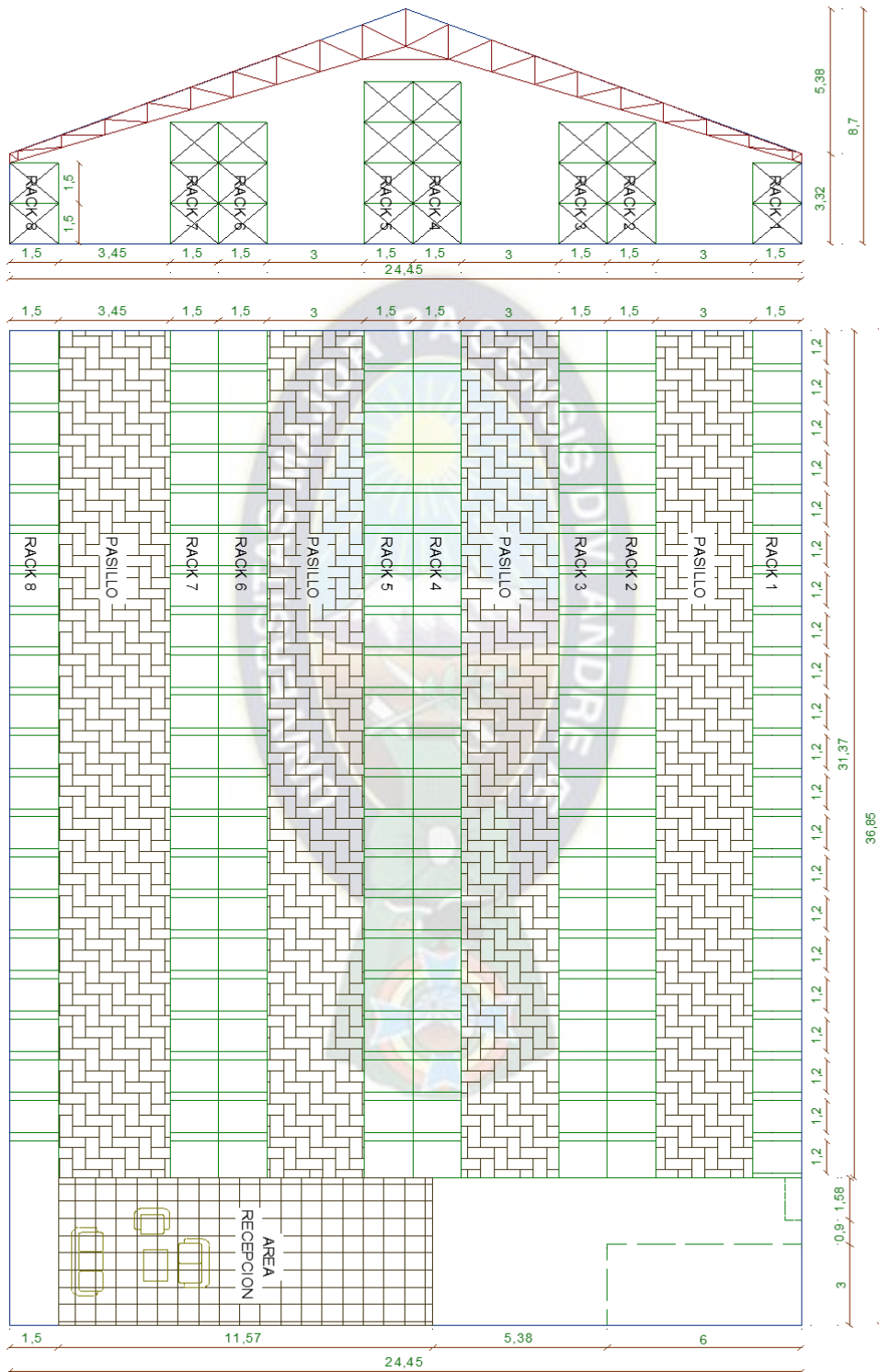
El sistema de almacenamiento de estos dos galpones tiene una capacidad de almacenamiento de 504 paletas de 1 Ton cada una, lo que equivale aproximadamente a 22 lotes de materia prima

- Galpón 3.- este galpón tiene un área de 1,221.6 m<sup>2</sup> de los cuales se destinó un área de 987.9 m<sup>2</sup> al sistema de racks, un área de recepción de materia prima de 51 m<sup>2</sup> y una oficina de 98.6 m<sup>2</sup> a continuación se muestra el plano de distribución del galpón seguido de su diseño de almacenamiento en AutoCAD que nos permiten apreciar los diferentes pisos de almacenamiento en la gráfica 5-1.

El sistema de almacenamiento de este galpón tiene una capacidad de almacenamiento de 585 paletas de 1 Ton cada una, lo que equivale aproximadamente a 25 lotes de materia prima (1lote = 23 Ton).

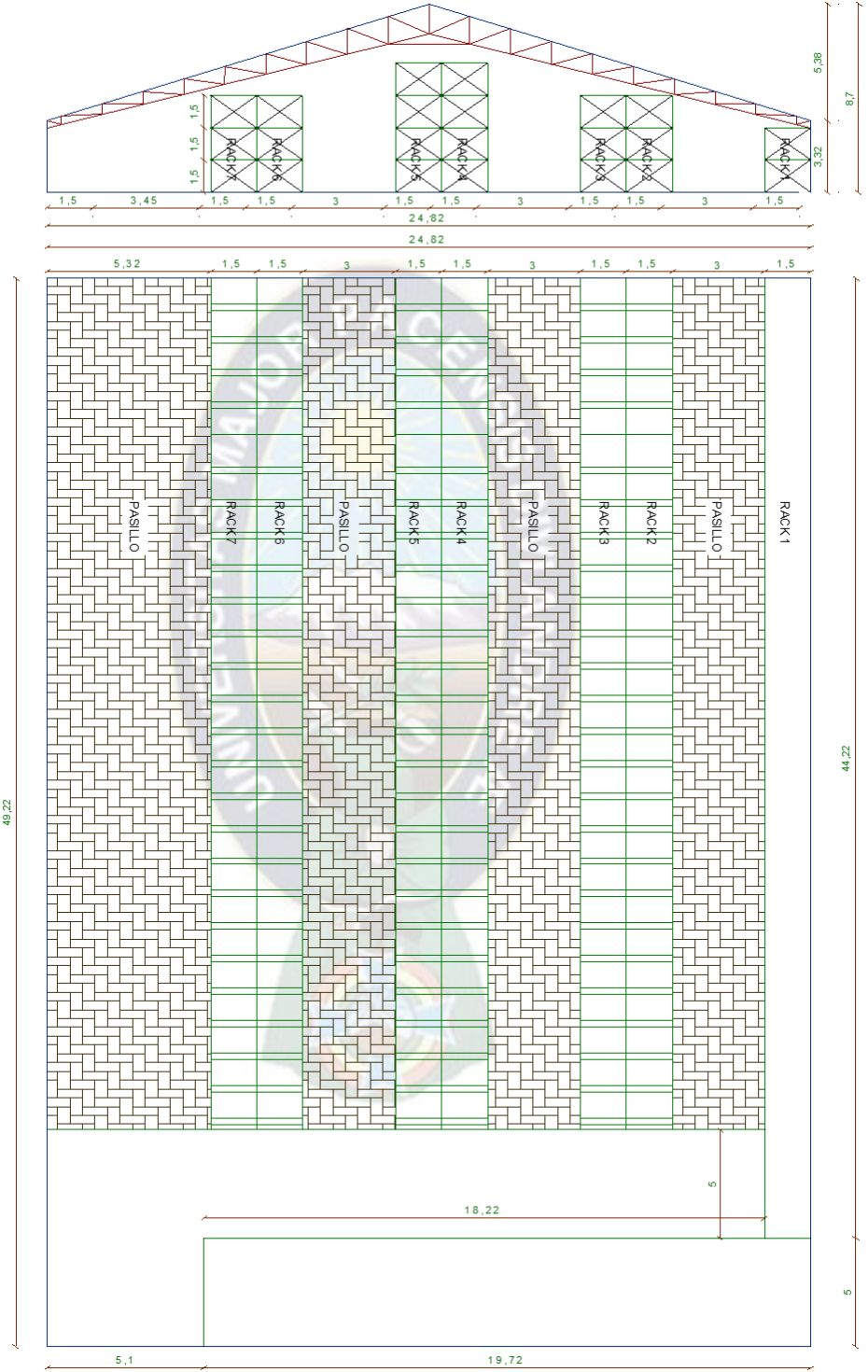


**Grafica 5-1 Jacha Inti S.A.: Plano de distribución y almacenamiento Racks galpones 1 y 2**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes de la empresa Jacha Iti S.A.

**Grafica 5-2 Jacha Inti S.A.: Plano de distribución y almacenamiento galpón 3 Racks**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes de la empresa Jacha Iti S.A.

Los tres galpones de almacenamiento de materia prima tienen una capacidad máxima de almacenamiento de 67 lotes los cuales aseguran el resguardo adecuado de la materia prima como se muestra en el cuadro 5-5 donde se aprecia las ventajas para la empresa de acuerdo al sistema racks.

**Cuadro 5-5 Jacha Inti S.A.: Ventajas de la implementación del sistema Racks, 2016**

Observaciones	Sistema convencional	Sistema de racks
<b>Inocuidad</b>	Presenta mayor dificultad al momento de realizar la limpieza de los galpones debido a que existen lotes apilados en camadas de 33 bolsas por fila y una altura de 14 bolsas los cuales son de difícil movimiento.	Mayor facilidad de limpieza debida a que la movilidad de las paletas con la ayuda solamente de un montacargas.
<b>Plagas</b>	La contaminación de materia prima debido a la presencia de plagas esencialmente roedores causa perdida de materia prima contaminada, pérdida de tiempo debido al rote de ubicación de lotes que se realiza para evitar la propagación de contaminación y de plagas.	Con la implementación del sistema existirá menor contaminación por plagas debido a que el almacenamiento se encuentra en superficie elevada a nivel del suelo evitando el contacto de la materia prima con el roedor y facilitando la rotación de lotes.
<b>Personal</b>	Para el proceso de almacenamiento de materia prima se requiere de 5 operadores, uno encargado del montacargas para mover las paletas y cuatro personas que apilen el lote en el área destinada en camadas de 33 bolsas por fila.	Reducción de personal debido a que solo se necesitaran dos operadores para el almacenamiento, un montacargas y un operador para ayudarlo a acomodar las paletas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes de la empresa Jacha Iti S.A.

Con respecto a la reducción de costos y tiempo se presenta el cuadro 5-6 y 5-7 donde apreciamos la mano de obra necesaria para el almacenamiento de rack y costo de la misma, apreciando que se tiene una reducción en costo de mano de obra del 59% y una reducción de 1,53 horas en el traslado de un lote.

**Cuadro 5-6 Jacha Inti S.A.: Reducción de costos del personal Racks**

Descripción		Personal (cantidad)	Salario (Bs/mes)	Costo actuales (Bs/año)	Costo total sistema (Bs/año)
Sistema actual	Se tienen 4 operadores y 1 montacargas para realizar la operación de paletización y abastecimiento de materia prima a producción.	4	1,895.25	90,972.00	116,172.00
		1	2,100.00	25,200.00	
Sistema con Racks	Con el sistema de almacenamiento rack solo se necesitara 1 montacargas y un operador para desmontar las paletas y trasladarlas a planta.	1	1,895.25	22,743.00	47,943.00
		1	2,100.00	25,200.00	
<b>Porcentaje de reducción de costos</b>				59%	

Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 5-7 Jacha Inti S.A.: Reducción de tiempo de traslado de un lote**

Traslado de 1 lote		Tiempo (min)	Tiempo (Hrs)	Tiempo total (min)
<b>Sistema actual</b>	Paletizado	92	1.53	3.83
	Traslado	46	0.77	
	Des-paletizado	92	1.53	
<b>Sistema con Racks</b>	Traslado	138	2.30	2.30
<b>Reducción de tiempo (Horas)</b>				1.53

Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes de la empresa Jacha Inti S.A.

### 5.2.2.2 COSTO DE INVERSIÓN PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO RACKS

El sistema de almacenamiento Racks necesita de un monto de inversión que se describe a continuación en el cuadro 5-8 se puede apreciar los costos que se necesitan para que el sistema entre en funcionamiento, el costo de instalación se aprecia en la cotización de la empresa Franecar S.A. que se muestra en el anexo E explicando detalladamente el costo de instalación de un galpón de racks.

**Cuadro 5-8 Jacha Inti S.A.: Costos de inversión del sistema de almacenamiento Racks, 2016**

Costo del sistema de almacenamiento racks		
Descripción	Unidades	Monto
Costo de instalación de racks	(\$us)	36,800
Costo de adquisición de un montacargas elevador	(\$us)	74,000
Costo de adquisición de paletas de cartón	(bs)	8,483

Fuente: Elaboración propia e base a cotizaciones de Franecar S.A.

### 5.2.2.3 ALMACENAMIENTO DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN

La cantidad necesaria para cada mes de insumos de producción se calculó en el capítulo VI Inventarios mediante un MRP (planeación de los requerimientos de material) en el cuadro 6-15 Resumen de Requerimientos se aprecia la capacidad máxima de almacenamiento de cada uno de los insumos de producción como se muestra en el cuadro 5-9 el cual se elaboró en base al cuadro 6-15 del cual se extrajo el máximo requerimiento que se necesitara para abastecer al área de producción también se tomó en cuenta el stock de seguridad para poder calcular la capacidad máxima de almacenamiento.

**Cuadro 5-9 Jacha Inti S.A.: Capacidad máxima de almacenamiento, 2016**

Símbolo	Insumo de producción (unid)	Requerimiento máximo (unid /mes)	Stock de seguridad (unid/mes)	Capacidad máxima de almacenamiento (unid /mes)
<b>B</b>	Bolsas de papel craft	29,535	9,600	39,135
<b>A</b>	Hilo	124	28	152
<b>Φ</b>	Paletas	738	360	1,098
<b>&amp;</b>	Estrech film	37	18	55

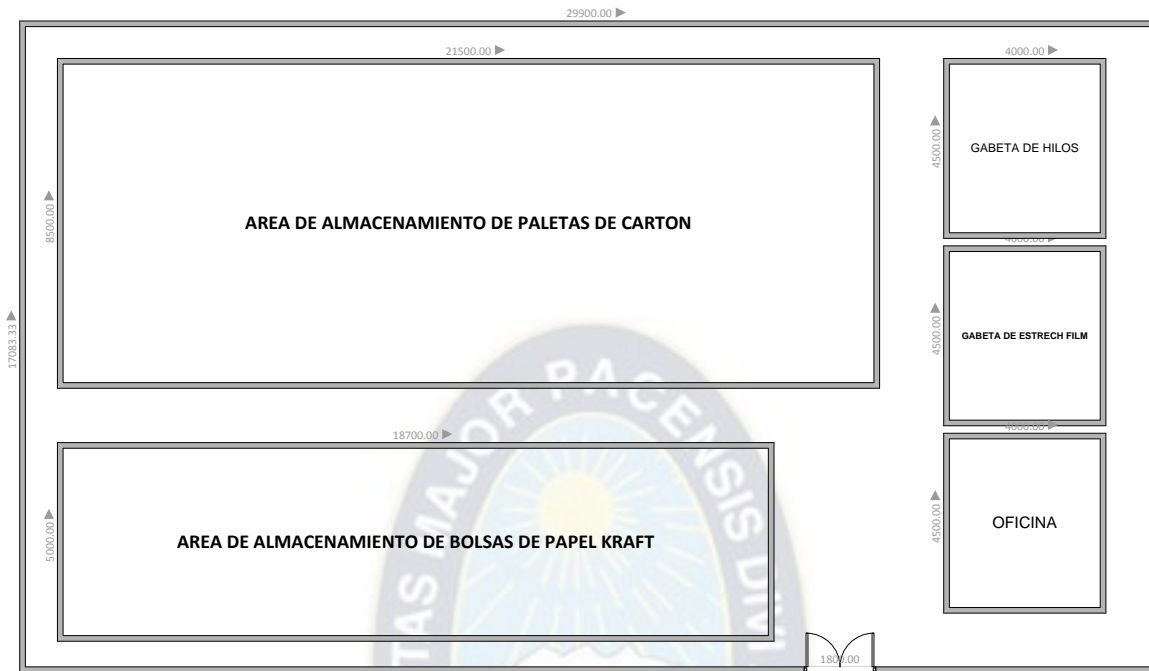
Fuente: Elaboración propia en base al capítulo 4 de inventarios.

Para los insumos de producción se diseñará un almacén con las siguientes dimensiones:

- Las bolsas de papel craft llegan en paquetes de 50 bolsas c/u por lo cual 39,135 bolsas equivale a 783 paquetes los cuales tienen una altura de 10 cm por lo cual se necesitará un galpón con repisas las cuales tendrán una altura de tres metros y albergarán a 30 paquetes, haciendo un cálculo se necesitará 26 repisas para los 783 paquetes con un área de 12 m<sup>2</sup> de almacenamiento para las bolsas.
- Los hilos se almacenarán en una gaveta con un área de 1,576 m<sup>2</sup>
- Las paletas de cartón se apilarán en el almacén sobre estructuras, estas paletas ocupan un área de 1,8 m<sup>2</sup> cada una y tiene una altura de 0.1 m por lo cual se apilarán máximo tres metros de altura, haciendo cálculos  $1098/30 = 37$  filas de paletas las cuales ocupan un área de 66 m<sup>2</sup>.
- El estrech film se almacenará en una gaveta de un área de 1,5 m<sup>2</sup>

Como se puede apreciar en la gráfica 5-3 se elaboró un layout del almacén de insumos de producción con los datos calculados anteriormente estableciendo las zonas que debe tener un almacén y delimitando el mismo.

### Grafica 5-3 Jacha Inti S.A.: Plano de distribución, almacenamiento de insumos, 2016



Fuente: Elaboración propia en base a datos del área de almacenes de la empresa Jacha Iti S.A.

#### 5.2.2.4 ALMACENAMIENTO DE LOS IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN

El área de almacenamiento necesario para los implementos y herramientas de producción se calculó mediante las demandas obtenidas del capítulo de inventarios tomando en cuenta el respectivo stock de seguridad, debido a que las cantidades no son muy grandes se utilizarán estantes de almacenamiento para lo cual se necesitará un área de 36 m<sup>2</sup> que nos permitirá el almacenamiento adecuado como se plantea a continuación en la gráfica.

#### 5.2.3 MÉTODO DE MOVIMIENTO DE LOS MATERIALES

Se establecerán diferentes métodos de flujo de los materiales en los almacenes de acuerdo al sistema del que se trate, existen tres métodos que son:

- Método del costo de primeras entradas, primeras salidas (PEPS).

- Método de las últimas entradas, primeras salidas (UEPS).
- Método de asignación.

### **5.2.3.1 INVENTARIO DE MATERIA PRIMA**

Para el inventario de materia prima se utilizara el método de asignación debido a que la asignación de materia prima que se utilizara para un pedido (lote de exportación) depende de la pureza del grano y del análisis de pesticida que se realiza a la materia prima, la cual se envía al cliente y este es quien autoriza y acepta que se elabore su pedido con la respectiva materia prima, por estas razones los lotes de materia prima tienden a un movimiento por asignación lo cual se complica al momento de la entrega a producción para lo cual el movimiento de los lotes de materia prima debe ser lo más fácil posible y en menor tiempo. Para facilitar este movimiento se desarrolló la propuesta de almacenamiento del sistema de racks que nos permite un menor tiempo y fácil movimiento con la óptima cantidad de personal necesario.

### **5.2.3.2 INVENTARIO DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN**

Para el flujo de inventarios de los insumos de producción se desarrollara el método del costo de primeras en entradas, primeras salidas (PEPS), este método presenta el inventario final a su costo más actual. Cuando aumentan los costos de inventarios este método da como resultado una utilidad más alta y por tanto un impuesto sobre la venta mayor. Este método es el más adecuado para los insumos de producción debido a que estos tienen una fecha límite de expiración ya que las bolsas solo tienen una vida útil de tres años para ser exportadas y las paletas de cartón tienden a deteriorarse en las áreas de almacenamiento debido a la manipulación y al método en que se almacenan.



### 5.2.3.3 INVENTARIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL E IMPLEMENTOS DE PRODUCCIÓN

Para el flujo de inventarios de los equipos de protección personal e implementos de producción se desarrollara el método de promedio ponderado que se basa en el costo promedio del inventario durante el periodo, el inventario final queda valorado al costo promedio de mercancía en existencia, este método es el que mejor se adapta debido a que los precios de los equipos de protección personal e implementos no es muy variable, es decir el precio se mantiene en un rango.

### 5.2.4 REGISTROS DE SALIDA Y ENTRADAS

Para el control de las entradas y salidas dentro de los almacenes se utilizara el programa SIC-JAC que nos permite descargar las salidas y cargar las entradas como se puede apreciar en la figura 5-2 y 5-3 donde generamos los registros, los cuales se imprimen y archivan en orden correlativo al número de nota de entrega para un respectivo respaldo y control.

**Figura 5-2 Jacha Inti S.A.: Sistema de inventarios SIC-JAC**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Total (Bs.)	Precio U. (Bs.)	Costo U. (Bs.)	Sub Total (Bs.)
3-1-0001	GUANTES DE LANA	PARES	360.00	2,250.00	6.250	6.250000	2,250.000
3-4-0001	ESCOBAS PRODUCCION	PZA	24.00	552.00	23.000	23.000000	552.000
3-4-0004	ESCOBAS DE LIMPIEZA	PZA	24.00	408.00	17.000	17.000000	408.000
3-3-0001	TACHOS GRANDES	PZA	12.00	1,320.00	110.000	110.000000	1,320.000
3-3-0004	TACHOS MEDIANOS	PZA	12.00	1,008.00	84.000	84.000000	1,008.000

Fuente: Imagen tomada del programa SI-JAC por Cindy Rodríguez



## **6 CAPITULO VI MODELOS DE INVENTARIOS**

### **6.1 ASPECTOS GENERALES DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS**

#### **6.1.1 DEFINICIÓN DE INVENTARIOS**

Una empresa suele tener un inventario razonable de bienes para asegurar su funcionamiento continuo. En forma tradicional se considera a los inventarios como un mal necesario: si son muy pocos, causan costosas interrupciones; si son demasiados equivalen a tener un capital ocioso. El problema del inventario determina la cantidad que equilibra las dos.

Un sistema de inventario es un conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que debe mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos. (Taha, 2004)

#### **6.2 OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS**

Las existencias en inventario en la producción de bienes se usan para satisfacer las siguientes necesidades:

- Si se conoce la demanda del producto, se puede fabricar el producto para satisfacer exactamente la demanda. Sin embargo, por lo general no se conoce por completo la demanda, por lo que hay que mantener existencias reguladoras para absorber la variación.
- Permitir flexibilidad en los programas de producción, las existencias en inventario reducen la presión que existe en el sistema de producción para generar los bienes. Esto da lugar a mayores tiempos

#### **6.3 PROCESO ACTUAL DE INVENTARIOS**

En la empresa Jacha Inti S.A. actualmente existen dos sistemas grandes de manejo de inventarios los cuales son operados de distintas maneras debido a sus diferentes características como se puede apreciar en los siguientes puntos.

##### **6.3.1 SISTEMA DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA**

Actualmente la empresa compra y se aprovisiona cuanto puede en el tiempo de cosecha debido a que la producción de la quinua se rige en un ciclo agrícola que nos

permite tener un proceso de siembra que inicia a partir del 25 de julio con las primeras siembras, extendiéndose todo el proceso en los meses de agosto, septiembre y octubre. A partir de los 10 a 12 días de germinación vienen el control y cuidado de los cultivos hasta que la planta este completando su ciclo de maduración.

La cosecha de la quinua se inicia a partir del mes de abril completándose a fines de mayo, la última etapa es la trilla por lo cual la empresa compra quinua de acuerdo al tiempo de cosecha y al precio de la quinua para poder tener almacenado el grano y así poder trabajar todo el año sin paradas por falta de materia prima, el año 2014 sufrió un desabastecimiento de quinua por lo cual tuvo que realizar una parada de 1 mes aproximadamente.

Se realizó una recopilación de las compras de materia prima realizadas por la empresa en las gestiones 2014 y 2015 en su totalidad y se consiguió solamente a partir del mes de junio para la gestión 2013 las cuales se pueden apreciar en el cuadro 6-1 que se muestra a continuación.

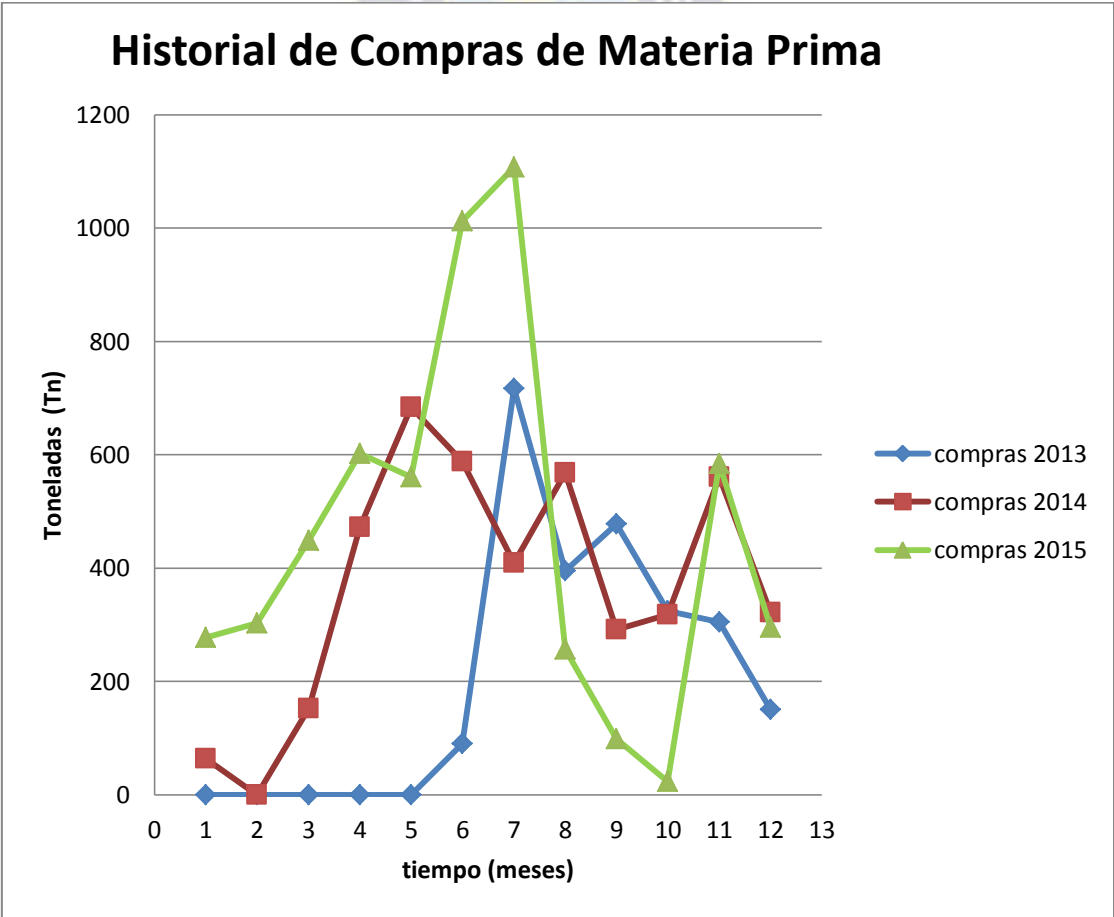
**Cuadro 6-1 Jacha Inti S.A.: Recopilación de Compras de las gestiones 2013, 2014 y 2015**

Compras				
	Meses	2013	2014	2015
<b>1</b>	Enero	0	64	277
<b>2</b>	Febrero	0	0	303
<b>3</b>	Marzo	0	152	449
<b>4</b>	Abril	0	472	602
<b>5</b>	Mayo	0	684	561
<b>6</b>	Junio	90	588	1012
<b>7</b>	Julio	717	409	1108
<b>8</b>	Agosto	395	568	256
<b>9</b>	Septiembre	478	291	99
<b>10</b>	Octubre	325	317	23
<b>11</b>	Noviembre	305	561	584
<b>12</b>	Diciembre	150	322	296

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del departamento de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

La gráfica 6-1 historial de compras donde claramente se aprecia las compras realizadas en los 12 meses del año, esta grafica se elaboró en base al cuadro 6-1 donde podemos apreciar que los meses de mayor compras que se realiza por motivo de precio y tiempo de cosecha son los meses de mayo, junio y julio donde se aprecia los picos de compras que se tiene teniendo como un máximo de compra de 1,108 Ton en el mes de julio que equivale a 48 lotes de 23 Ton este dato nos servirá de referencia en el capítulo de almacenes ya que es el inventario máximo que tendrá la empresa, también apreciamos que los meses en que menos compramos son los de noviembre, diciembre, enero y febrero.

**Grafica 6-1 Jacha Inti S.A.: Compras de gestiones 2013, 2014 y 2015**



Fuente: Elaboración en propia en base a datos recolectados del área de logística de la empresa Jacha Inti S.A.

### 6.3.2 SISTEMA DE INVENTARIOS DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN E IMPLEMENTOS

El inventario de los insumos de producción es manejado por el jefe de almacenes quien verifica la existencia física de insumos de producción en stock para realizar el cálculo de abastecimiento a la planta de producción.

Seguidamente solicitara una cotización previa al supervisor de compras con copia al gerente de finanzas y producción para su posterior adquisición.

Los inventarios de implementos de producción se han manejado de forma eventual y se ordena un ítem cada que se acaba sin saber el lote de pedido óptimo.

### 6.4 PROCESO PROPUESTO DE INVENTARIOS

Después de analizar el proceso que sigue la empresa en cuanto a los inventarios que debe manejar en las respectivas áreas y sistemas se puede apreciar que faltan algunos criterios para un mejor manejo y control de los mismos para evitar desabastecimientos.

La naturaleza del problema de los inventarios consiste en colocar y recibir en forma repetida pedidos (u órdenes) de determinados tamaños e intervalos de tiempo establecidos. Desde ese punto de vista una política de inventario contesta las dos siguientes preguntas:

- ¿Cuánto pedir?
- ¿Cuándo pedir?

La respuesta de estas preguntas se basa en minimizar el siguiente modelo de costos:

$$\left( \begin{array}{l} \text{Costo total} \\ \text{del inventario} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{de compra} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{de preparacion} \end{array} \right) + (\text{Costo de almacenamiento}) \quad (4.1)$$

Todos estos costos se deben expresar en la cantidad económica de pedido (¿Cuánto pedir?) y el tiempo entre los pedidos (¿Cuánto pedir?). (Taha, 2004)

## 6.5 ADMINISTRACIÓN Y ANÁLISIS DE INVENTARIOS

Se realizará un análisis de inventarios para cada uno de los sistemas mencionados anteriormente

- Inventario de materia prima
- Inventario de insumos de producción
- Inventario de implementos de producción

Estableciendo el procedimiento y los cálculos necesarios para determinar ¿Cuánto ordenar? Y ¿cada cuánto ordenar? De acuerdo a las características de demanda que tenga cada sistema.

La administración de un inventario es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización, tanto de prestación de servicios como de producción de bienes.

Las tareas correspondientes a la administración de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo de re inventario determinado por los métodos de control (el cual determina las cantidades a ordenar, según sea el caso).

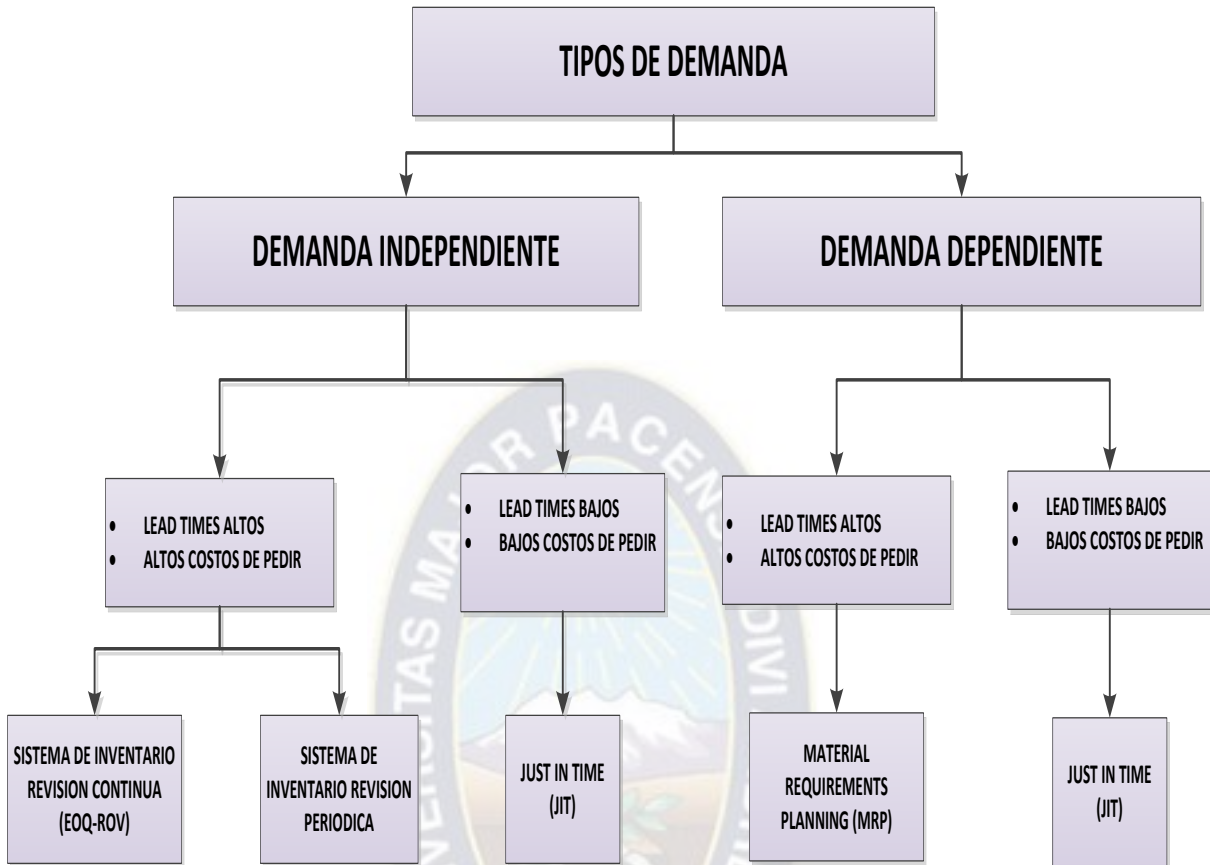
Los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

- Reducir al mínimo "posible" los niveles de existencias y
- Asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etc.) en el momento justo.

## 6.6 MODELO DE INVENTARIO

Para poder determinar el modelo a seguir de un inventario es necesario primeramente conocer el tipo de demanda que tiene el producto, insumo e implementos de trabajo para determinar el modelo a seguir según las características de demanda como se aprecia en el diagrama 6-1 en la cual podemos apreciar dos tipos de demanda existentes dependientes e independientes para las cuales se siguen diferentes tipos de alineamientos y modelos.

**Diagrama 6-1 Jacha Inti S.A.: Tipos de demanda**



Fuente: Elaboración propia en base al libro (Taha, 2004)

Se analizará y calculará para cada uno de los sistemas la cantidad óptima de pedido, solicitud de pedido y el stock de seguridad realizando los modelos de EOQ Y probabilísticos.

### 6.6.1 MODELO DE INVENTARIO PARA LA MATERIA PRIMA

La demanda de materia prima se obtiene de la estimación de la demanda de producto terminado que se puede apreciar en el capítulo 3 en el Programa maestro de producción ya que para obtener 20 toneladas de producto terminado se necesita aproximadamente 23 toneladas de materia prima debido a las mermas que se tiene en el proceso de producción por lo cual se elaboró el cuadro 6-2 donde se aprecia la cantidad de materia prima mensual que se necesita para satisfacer la demanda de producto terminado tomando en cuenta que la materia prima llega en lotes de



aproximadamente 23 Ton cada uno, se calculó el número de lotes que se necesita mensualmente.

**Cuadro 6-2 Jacha Inti S.A.: Demanda de materia prima 2015 y 2016**

Año	Meses	Demanda de producto terminado (Ton)	Materia Prima necesaria (Ton)	Numero de lotes necesario (N)
2015	1 Octubre	460	520	23
	2 Noviembre	566	639	28
	3 Diciembre	500	565	25
2016	4 Enero	299	337	15
	5 Febrero	387	438	19
	6 Marzo	343	388	17
	7 Abril	398	450	20
	8 Mayo	374	422	18
	9 Junio	416	470	20
	10 Julio	591	667	29
	11 Agosto	549	620	27
	12 Septiembre	553	625	27
	13 Octubre	474	535	23
	14 Noviembre	621	702	31
	15 Diciembre	563	636	28

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 3-5.

### 6.6.1.1 MODELO DE INVENTARIO EOQ

El modelo EOQ considera los siguientes parámetros:

**D:** Demanda. Unidades por año

**S:** Costo de emitir una orden

**H:** Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año

**Q:** Cantidad a ordenar

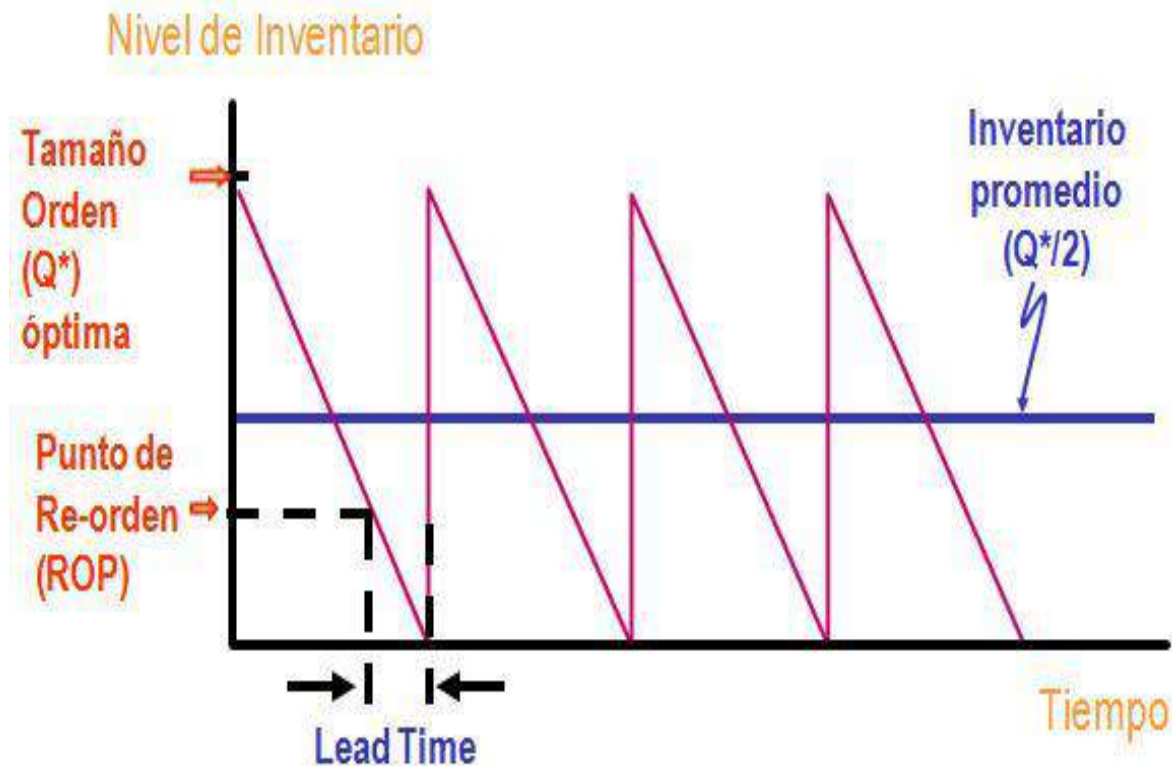
En consecuencia, el costo anual de mantener unidades en inventario es  $H * Q/2$  y el costo de emitir órdenes para el mismo período es  $S * D/Q$ . Por tanto, la función de costo total (anual) asociado a la gestión de inventarios es  $C(Q) = H * (Q/2) + S * (D/Q)$ . Si derivamos esta función respecto a  $Q$  e igualamos a cero (de modo de encontrar un mínimo para la función) obtenemos la siguiente fórmula para el modelo EOQ que determina la cantidad óptima de pedido:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (4.2)$$

La cantidad óptima de pedido es la cantidad que mínimamente se requiere para que no exista desabastecimiento y se compre al menor costo posible. (Taha, 2004)

Para un mejor entendimiento de la metodología se presenta el siguiente gráfico.

**Grafica 6-2 Jacha Inti S.A.: Modelo de Inventarios EOQ**



Fuente: Elaboración en base al libro (Taha, 2004) página 432

La altura de cada triángulo representa el tamaño óptimo de pedido que minimiza la función de costos totales. La base del triángulo es el tiempo que pasa desde que se recibe la orden hasta que se termina el lote (este tiempo se conoce como el tiempo de ciclo). Adicionalmente se puede identificar el punto de re orden (**ROP = d \* TE**) que es un nivel crítico de inventario de modo que cada vez que el inventario llegue a ese nivel se hace un pedido de Q\* unidades. Dado que existe un tiempo de espera (conocido) desde que se emite la orden hasta que se dispone del lote, una vez que se termina el inventario se dispone inmediatamente del nuevo lote y de esta forma no existe quiebre de stock.

El modelo de inventario que se proseguirá a realizar para la materia prima será el modelo EOQ tomando en cuenta que se calculara el lote óptimo de pedido para cada mes del año 2016 debido a que el abastecimiento de materia prima se basa en el precio y el tiempo de cosecha por lo cual se realizó la recopilación de información existente del área de compras de los años 2013, 2014 y 2015 como se puede apreciar en la gráfica 6-1 mediante las cuales se proseguirá al cálculo del lote optimo como se aprecia en el cuadro 6-4 teniendo en cuenta los siguientes criterios usados como ser, el costo de adquisición no es más que el precio en el cual se está adquiriendo la materia prima que varía de acuerdo al tiempo de cosecha de la quinua por lo cual se tendrá diferentes precios a lo largo del año como se puede apreciar en el cuadro 6-3 precios de la quinua que fue elaborado por una base de datos de la empresa la cual no se puede proporcionar por motivos de confidencialidad solo se obtuvieron promedios para cada mes, como se aprecia para el mes de enero un costo de adquisición de 10,251 Bs/Ton incluido en este el costo de transporte hasta instalaciones de la empresa.

**Cuadro 6-3 Jacha Inti S.A.: Precio promedio de quinua para el año 2016**

Meses	Cantidad		
	de	Bs/qq	Bs/Ton
compras			
Enero	13	1,025	10,251
Febrero	14	1,213	12,129
Marzo	20	955	9,553
Abril	27	831	8,308
Mayo	25	831	8,308
Junio	48	818	8,177
Julio	49	772	7,724
Agosto	13	819	8,192
Septiembre	7	971	9,714
Octubre	15	488	4,880
Noviembre	27	660	6,596
Diciembre	13	613	6,125

Fuente: Elaboración propia mediante la base de datos de la empresa Jacha Inti S.A.

El costo de ordenamiento es el costo que implica la gestión de la compra de materia prima en la cual se tienen los siguientes costos:

- Costo de mano de obra. - en el área de gestión de compras de materia prima se tiene una jefa de compras y su asistente que tienen un sueldo de 5000 y 1800 Bs/mes respectivamente.
- Costo de transporte. - es el costo de transporte de quinua de proveedor a empresa es de 0 Bs debido a que está implícito en el precio de la quinua.
- Costo de escritorio y pasajes. - no es más que el costo de hojas, impresiones, bolígrafos, teléfono, etc.

El costo de almacenamiento implica desde que llega la materia prima a la empresa hasta que es entregado al área de producción donde intervienen los siguientes puntos:

- Costo de mano de obra. - se tiene un jefe de almacenes que percibe un sueldo de 4,500 bs al mes y está encargado del almacenamiento y custodia del almacén para el cual cuenta con 5 estibadores que se encargan de deponer la materia prima y ubicarla en el almacén cada uno tiene un sueldo de 1,800 Bs.
- Costo de arrendamiento. - el galpón de almacenamiento de materia prima se encuentra alquilado por 28,926 Bs/ mes.
- Costo de consumo de energía eléctrica. - realizando un prorrateo de la factura de luz que llega de dos galpones es de 100 bs/mes.
- Costo de cargas financieras (stock de seguridad). - El **coste de oportunidad** es el valor de la **mejor opción no realizada**. Para entendernos, cuando compras o realizas una actividad estás dejando de comprar o realizar otras cosas que engloban el **coste alternativo**. el stock de seguridad es de 115 Ton lo cual equivale a 117,890 Bs. los cuales si se invierten en el banco a una tasa de interés mínima del 2 % anual se tiene una ganancia anual de 2,358 bs que equivale a 196 bs/mes de ganancia.

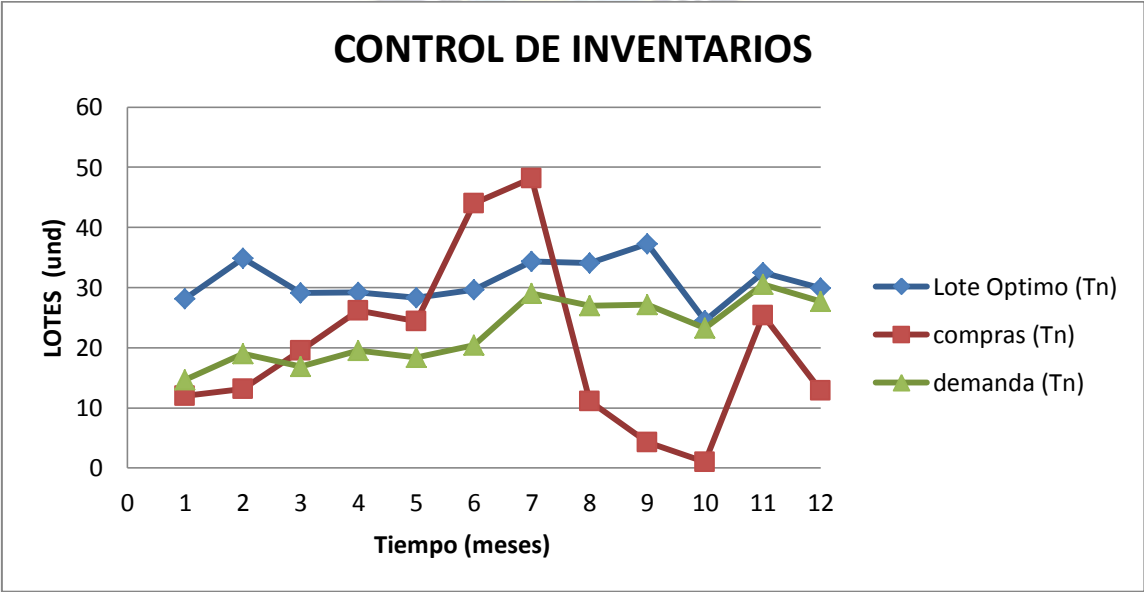
**Cuadro 6-4 Jacha Inti S.A.: Lote óptimo de pedido para el 2016**

Estructura de costos de inventarios													
Costos	Unidades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo de adquisición	Bs/orden	235,780.00	278,957.00	219,708.00	191,079.00	191,079.00	188,073.00	177,663.00	188,423.00	223,429.00	112,240.00	151,715.00	140,884.00
Costo del producto	Bs/orden	235,780.00	278,957.00	219,708.00	191,079.00	191,079.00	188,073.00	177,663.00	188,423.00	223,429.00	112,240.00	151,715.00	140,884.00
Costo de ordenamiento	Bs/orden	236,725.00	280,019.00	220,243.00	191,379.00	191,337.00	188,359.00	177,879.00	188,819.00	223,985.00	112,966.00	152,048.00	141,513.00
Costo de mano de obra	Bs/orden	918.00	1,032.00	521.00	291.00	251.00	278.00	210.00	385.00	541.00	705.00	324.00	611.00
Costo de transporte	Bs/orden	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de escritorio y pasajes	Bs/orden	27.00	30.00	15.00	9.00	7.00	8.00	6.00	11.00	16.00	21.00	10.00	18.00
Costo de almacenamiento	Bs/mes Ton	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00	381.00
Costo de mano de obra	Bs/mes Ton	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00
Costo de arrendamiento	Bs/mes Ton	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00
Costo de consumo de energía eléctrica	Bs/mes Ton	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de cargas financieras(Stock de seguridad)	Bs/mes Ton	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00
Óptimo de pedido	Tn/orden	647.00	802.00	669.00	672.00	651.00	682.00	789.00	783.00	856.00	563.00	748.00	687.00
Lote óptimo de pedido	Lotes/orden	28.00	35.00	29.00	29.00	28.00	30.00	34.00	34.00	37.00	24.00	33.00	30.00
ROP	Lotes	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

Fuente: Elaboración propia mediante la base de datos proporcionado por el área de contabilidad de la empresa Jacha Inti S.A.

En el cuadro 6-4 se apreció la estructura de costos mediante la cual se calculó el lote óptimo para cada mes debido a que el abastecimiento de quinua depende del tiempo de cosecha y del precio se realizara un ajuste al modelo en cada uno de los meses mediante un cruce de información de estas variables ya que el modelo persigue una situación ideal y el ajuste nos ayudara a tener una mejor apreciación de la realidad como se aprecia en la gráfica 6-3 donde se presenta el ciclo de compras que se realiza habitualmente, la demanda estimada para el año 2016 y el lote óptimo de aprovisionamiento con el modelo EOQ se realizara un análisis para cada mes tomando en cuenta que un lote equivale aproximadamente a 23 Ton.

**Gráfica 6-3 Jacha Inti S.A.: Control de inventarios modelo EOQ**



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 4-4.

Enero. - este mes tiene una demanda estimada de 15 lotes y el lote óptimo de pedido para este mes es de 28 lotes, pero se debe tener en cuenta que es un mes en el cual no existe mucha oferta de quinua por lo cual se debe tener un inventario mínimo de 28 lotes de la gestión pasada para abastecer este mes al mínimo coste.

- Febrero. - se tiene una demanda estimada de 19 lotes de materia prima con un lote óptimo de pedido de 35 lotes, este mes no existe mucha oferta de quinua por lo cual se debe comprar lo menos posible y tener un inventario de anterior gestión.

- Marzo. - la demanda estimada es de 17 lotes y el lote óptimo de pedido es de 29 por lo cual se tiene que tomar en cuenta que la oferta de quinua aún sigue baja por lo cual no es conveniente realizar una compra grande de lotes.
- Abril. - la demanda es de 20 lotes y el lote óptimo de compra es de 29 los cuales es conveniente comprar debido a que el precio disminuye por que la oferta del producto va en aumento por el tiempo de cosecha.
- Mayo, junio, Julio, agosto y septiembre. - 18, 20, 29, 27 y 27 lotes de materia prima son necesarios para los cuales se debe realizar un lote óptimo de pedido de 28, 30, 34, 34 y 37 lotes los cuales se deberán comprar aprovechando la gran oferta de quinua que se presenta en este mes lo cual provoca que el precio de adquisición sea menor.
- Octubre, noviembre y diciembre. - la demanda de estos meses es de 23, 31 y 28 lotes para los cuales los lotes óptimos son de 24, 33 y 30 lotes los cuales no se deberán comprar en su totalidad debido que el precio es elevado por la baja oferta de materia prima.

El lote óptimo calculado se corregirá con un factor de probabilidad de compra este factor se determinara mediante la evaluación a tres criterios que son el precio, demanda y el lote optimo (Q) encontrado como se puede apreciar en el cuadro 6-5 que nos muestra un resumen de los criterios que nos permitirán dar un valor a nuestro factor, la probabilidad de compra depende del precio de la quinua y de la demanda que se tenga por ejemplo para el mes de enero el precio es de 10251 bs/Ton debido a que no existe mucha oferta en el mercado la probabilidad de compra será del 3 % por lo cual afectara a la decisión de compra optima que se multiplicara por el factor obteniendo un lote óptimo de pedido corregido  $Q_r = 8$  lotes que serán la compra más probable a realizar.

La gráfica 6-4 nos presenta el control de inventarios del modelo EOQ con el lote óptimo de compra corregido “ $Q_r$ ” donde se aprecia el factor la corrección que se realizó con las probabilidades de compra.

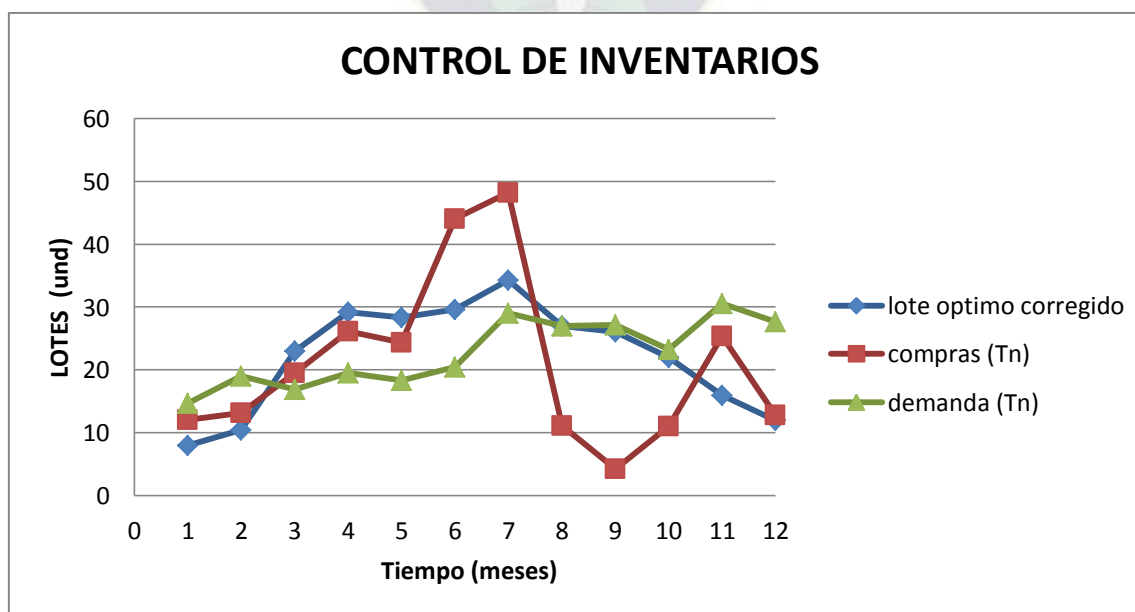


**Cuadro 6-5 Jacha Inti S.A.: Corrección del lote de pedido óptimo**

Meses	Precio (Bs/Ton)	Demanda 2016 (lotes)	Cantidad optima compra (lotes)	Probabilidad de compra	Probabilidad de no comprar	Cantidad optima de compra corregida (Lotes)
Enero	10251	15	28	0.3	0.7	8
Febrero	12129	19	35	0.3	0.7	10
Marzo	9553	17	29	0.8	0.5	23
Abril	8308	20	29	1.0	0	29
Mayo	8308	18	28	1.0	0	28
Junio	8177	20	30	1.0	0	30
Julio	7724	29	34	1.0	0	34
Agosto	8192	27	34	0.9	0	31
Septiembre	9714	27	37	0.7	0	26
Octubre	4880	23	24	0.9	0.3	22
Noviembre	6596	31	33	0.5	0.6	16
Diciembre	6125	28	30	0.4	0.7	12

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 4-4.

**Gráfica 6-4 Jacha Inti S.A.: Control de inventarios modelo EOQ corregido**



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 4-5.

con ayuda del cuadro 6-5 presentado anteriormente se procederá a desarrollar la planificación de aprovisionamiento del año 2016 de materia prima para poder satisfacer la demanda estimada y no presentar desabastecimientos tomando en cuenta el mínimo costo como se aprecia en el cuadro 6-6 donde se tiene como inventario inicial 35 lotes que deberán ser adquiridos una gestión anterior para poder cubrir la demanda de los primeros meses y así evitar comprar grandes cantidades debido a que el precio es elevado en los primeros meses del año, el resumen de compras de cada mes se muestra a continuación teniendo al final de la gestión 37 lotes de inventario, también se calculó la cantidad máxima de almacenamiento de 70 lotes, este dato nos ayudara para el diseño y cálculo de la capacidad de almacenamiento que deberá tener la empresa.

**Cuadro 6-6 Jacha Inti S.A.: Resumen del modelo de control de inventarios de materia prima**

Meses	Demanda (Lotes)	Inventario inicial (lotes)	Inventario final (Lotes)	Stock de seguridad (Lotes)	Cantidad optima de compra corregida (Lotes)	Cantidad máxima almacenamiento (lotes)
Enero	15	35	20	5	8	33
Febrero	19	28	9	5	10	24
Marzo	17	19	3	5	23	31
Abril	20	26	6	5	29	40
Mayo	18	35	17	5	28	50
Junio	20	45	25	5	30	59
Julio	29	54	25	5	34	65
Agosto	27	60	33	5	27	65
Septiembre	27	60	33	5	26	64
Octubre	23	59	35	5	22	62
Noviembre	31	57	27	5	16	48
Diciembre	28	43	15	5	12	32
INVENTARIO FINAL ANUAL					32	

Fuente: Elaboración propia en base al área de almacenes de la empresa Jacha Inti S.A.

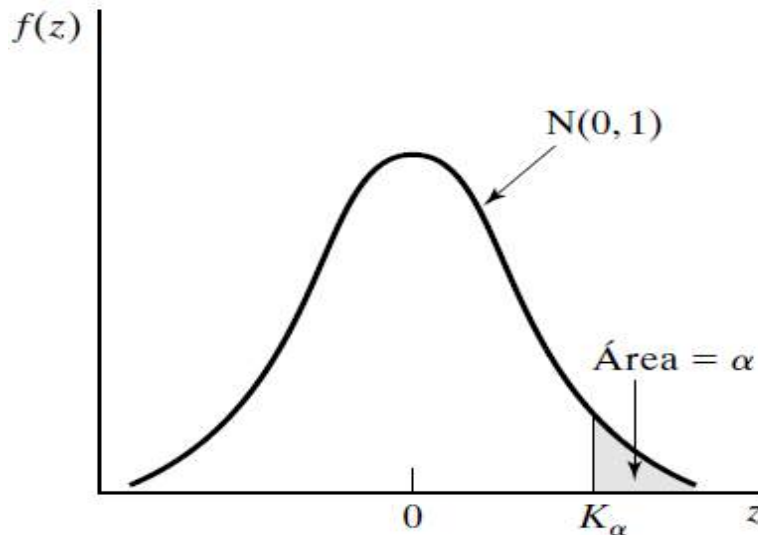
### 6.6.1.2 MODELO DE INVENTARIO CON DEMANDA VARIABLE

En este modelo la demanda es variable en un periodo dado, por lo que se denomina como un modelo probabilístico de cantidad de ordenar variable y ciclo fijo.

En este sistema los ciclos de abastecimientos están controlados por periodos pre establecidos. La periodicidad será de manera quincenal por políticas de la empresa, sin embargo el tamaño de la orden varía en cada ciclo para absorber las fluctuaciones de consumo entre un periodo y la cantidad de materia prima calculada para el abastecimiento se aumenta con el inventario de seguridad.

Este modelo sigue una distribución normal incorporando conceptos de stock de seguridad y nivel de servicio.

**Grafica 6-5 Jacha Inti S.A.: Modelo de Inventarios con demanda variable**



Fuente: Elaboración en base al libro (Taha, 2004)

El modelo nos presenta las siguientes fórmulas de cálculo:

#### Nivel de servicio

$$ns = \frac{N - F}{N} * 100 \quad (4.3)$$

Dónde:

Ns nivel de servicio

N número de revisiones anuales

F faltantes anuales

### Inventario de seguridad

$$I_s = (\sigma Z) * \sqrt{\frac{L + r}{T}} \quad (4.4)$$

Dónde:

L tiempo de entrega expresado en unidades

T tiempo considerado para el pronóstico expresado en unidades

r tiempo de revisión o tipo de revisión expresado en unidades.

Z valor de las tablas de la normal envase al nivel de servicio.

$\sigma$  Desviación estándar

### Inventario máximo

$$I_{maximo} = \bar{D}(L + r) + I_s \quad (4.5)$$

### Cantidad a pedir

$$Q = I_{maximo} - O_r - I_f \quad (4.6)$$

Dónde:

O<sub>r</sub> Órdenes colocadas o en tránsito en el momento de la revisión

I<sub>f</sub> Inventario físico al momento de la revisión

Los datos que no proporciona la empresa para el desarrollo del modelo son los siguientes:

r : 2 veces/mensual = 24 revisiones anuales

Demanda: 5.953 toneladas / anuales

Faltante (F): 1 veces anual

Desviación típica estándar: 112 toneladas

Tiempo de entrega (L): 3 días

Orden de tránsito (Or): 337 toneladas

Inventario final (If): 40 toneladas

Periodo quincenal (T): 15 días

Se procederá a calcular mediante la ecuación 4.3 el nivel de servicio en el cual trabaja la empresa según las políticas establecidas:

$$ns = \frac{24 - 1}{24} * 100 = 95,83 \% \text{ nivel de servicio}$$

Para el cálculo del inventario de seguridad y el desarrollo de las ecuaciones se debe manejar una sola unidad de medida para lo cual se considerara que 15 días= 1 unidad, también se necesita conocer el valor de la variable “Z” que se obtiene considerando el nivel de servicio mediante tablas Z =1,73, con la ayuda de la ecuación 4.4 se procederá al cálculo del inventario de seguridad.

$$Is = (112 * 1,73) * \sqrt{\frac{0,47 + 1}{1}} = 234,92 \approx 235 \text{ toneladas}$$

El inventario promedio se calculara mediante la división de la demanda anual sobre el número de revisiones que se efectúa al año como se aprecia a continuación:

$$D = \frac{5953}{24} = 248 \text{ toneladas}$$

$$Ip = \frac{248}{2} * (0,47) + 234,92 = 293,2 \text{ toneladas}$$

El inventario máximo se calcula con la ecuación 4.5 reemplazando las variables anteriormente calculadas

$$I_{\text{maximo}} = \overline{248}(0,47 + 1) + 234,92 = 599,48 \text{ toneladas}$$

Cantidad a ordenar esta se calculara reemplazando las variables en la ecuación 4.6

$$Q = 599,48 - 520 - 40 = 39,48 \text{ toneladas}$$

Obteniendo la cantidad a ordenar para el mes de octubre de 39,48 toneladas que equivales a 2 lotes de materia prima.

A continuación en el cuadro 6-7 podemos apreciar el cálculo que se realizó para los diferentes meses obteniendo la cantidad a ordenar teniendo en cuenta que el inventario máximo para cada mes es 599,48 toneladas.

**Cuadro 6-7 Cantidad a ordenar del modelo probabilístico**

Meses	Demanda mensual (Ton/mes)	Nivel de servicio (%)	Inventario de seguridad (Ton)	Inventario promedio (Ton)	Inventario maximo (Ton)	Cantidad a ordenar (Ton)
Octubre	520	96	235	293	599	39
Noviembre	639	96	235	293	599	40
Diciembre	565	96	235	293	599	34
Enero	337	96	235	293	599	262
Febrero	438	96	235	293	599	161
Marzo	388	96	235	293	599	211
Abril	450	96	235	293	599	149
Mayo	422	96	235	293	599	177
Junio	470	96	235	293	599	129
Julio	667	96	235	293	599	68
Agosto	620	96	235	293	599	21
Septiembre	625	96	235	293	599	26
Octubre	535	96	235	293	599	64
Noviembre	702	96	235	293	599	103
Diciembre	636	96	235	293	599	37

Fuente: Elaboración propia con base a las ecuaciones 4-3, 4-4, 4-5 y 4-6.

## **6.6.2 MODELO DE INVENTARIO PARA LOS INSUMOS DE PRODUCCIÓN**

Los insumos de producción presentan una demanda dependiente al volumen de producción que se tenga en cada mes, estos presentan lead time altos y altos costo de pedir por lo cual seguiremos un modelo de MRP (planeación de los requerimientos de material) que nos ayuda a calcular cuánto de insumos se requiere de cada uno y en qué momento como se aprecia en el diagrama 6-1.

Para cumplir los objetivos que este modelo que se tiene planteado se necesita una serie de datos iniciales sobre los que actúa el algoritmo MRP.

- a) PLAN MAESTRO DE PRODUCCION (PMP). - permite establecer la planificación de la producción para un ciclo de tiempo de los productos finales como se aprecia en el capítulo 3 en el cuadro 3-5 donde elaboro el programa de producción en base a la demanda pronosticada.

### **6.6.2.1 DESARROLLO DEL MRP**

El concepto fundamental que da sustento al sistema de planificación de requerimientos de materiales conocido como MRP por sus siglas en inglés (Material requirements planning) es bastante sencillo para la planificación de un producto es preciso saber que componentes necesita y cuanto necesita de cada uno para determinada cantidad de producto que se dese. Con el programa maestro de producción, la lista de materiales o insumos y el inventario existente contamos con suficiente información para calcular los componentes necesarios para una planificación adecuada. (Chapman, 2006)

El Requerimiento de materiales planificado se estudió en la materia de gestión de la producción y operaciones II desarrollando en el cuadro 6-8 se puede apreciar los componentes utilizados para la elaboración del MRP. Dividiendo en tres grupos fundamentales que son productos finales, productos intermedios e insumos de producción donde denotamos la dependencia de demandas. Dentro de los productos finales tenemos al producto terminado y listo para la exportación, dentro de los productos intermedios tenemos a la quinua beneficiada en la planta vía húmeda como inventario en proceso para la planta vía seca finalmente tenemos a los

insumos de producción como ser bolsas de papel craft, hilo, paletas de cartón y estrech film que son necesarios para tener el producto terminado.

**Cuadro 6-8 Componentes utilizados para la preparación del M.R.P.**

	Componentes	Descripción
<b>Productos finales</b>	1	Quinoa (pt)
<b>Productos intermedios</b>	A	Quinoa beneficiada
<b>Insumos de producción</b>	B	Bolsas de papel craft
	A	Hilo
	Φ	Paletas de cartón
	&	Estrech film

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

Después de realizar la clasificación de los tres grupos procedemos a establecer la dependencia de las demandas de cada uno de los productos intermedios e insumos de producción con respecto al producto final terminado como se puede apreciar en el cuadro 6-9 lista de materiales y coeficientes que nos muestra los siguientes puntos:

- El producto intermedio es la quinua beneficiada que se obtiene de la planta vía húmeda el cual depende del producto final terminado para la obtención del coeficiente se realizó un promedio de 30 lotes de materia prima obteniendo un rendimiento promedio de la planta vía seca de 97,28% y mediante cálculos se obtiene la siguiente formula:

$$PRODUCTO\ TERMINADO = RENDIMIENTO * QUINUA\ BENEFA (4.3)$$

De donde despejamos la quinua beneficiada ya que es el dato que queremos conocer mediante la demanda de producto terminado como se aprecia a continuación:

$$QUINUA\ BENEFA = \frac{1}{RENDIMIENTO} * PRODUCTO\ TERMINADO$$



$$QUINUA BENEFICIADA = \frac{1}{0,9728} * PRODUCTO TERMINADO$$

$$QUINUA BENEFICIADA = 1,028 * PRODUCTO TERMINADO$$

Es así como se obtuvo el coeficiente 1,028 para el cuadro 6-8.

- El coeficiente de las bolsas se obtiene del siguiente calculo:

$$\frac{800 \text{ bolsas}}{20 \text{ tn}} = 40 \frac{\text{bolsas}}{\text{tn}}$$

La necesidad de bolsas dependerá de la cantidad de producto terminado que se requiera.

- El coeficiente de la cantidad de hilos se obtuvo mediante la relación donde se necesita 4 hilos por cada 800 bolsas y para una mejor comprensión de tiene la siguiente ecuación en la que se determina el coeficiente.

$$\frac{4 \text{ hilos}}{800 \text{ bolsas}} = 0,005 \frac{\text{hilos}}{\text{bolsas}}$$

- La cantidad de paletas dependerá de la cantidad de bolsas que se necesita para apilar una tonelada de producto terminado que se muestra en la ecuación que se tiene a continuación donde se determina el coeficiente que se usara.

$$\frac{1 \text{ paleta de carton}}{40 \text{ bolsas de (25Kg)}} = 0,025 \frac{\text{paletas}}{\text{bolsas}}$$

- El coeficiente de cantidad de estrech film se obtuvo mediante la relación de que para 20 paletas cada una de 40bolsas de 25 Kg se necesita 2 estrech film, mediante la relación que se presenta se obtuvo el coeficiente.

$$\frac{2 \text{ estrech film}}{20 \text{ paletas}} = 0,1 \frac{\text{estrech film}}{\text{paletas}}$$

**Cuadro 6-9 Matriz de materiales LMD o coeficientes técnicos (B)**

	Productos finales	Productos intermedios	Componentes			
	1 <sup>TM</sup>	A <sup>TM</sup>	B bolsas	A hilo	Φ paleta	& estrech
1	0	0	0	0	0	0
A	1,028	0	0	0	0	0
B	40	0	0			0
A		0	0,005	0	0	0
Φ		0	0,025	0	0	
&	0	0	0	0	0,1	0

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

En el cuadro 6-10 “Estructura de inventario inicial” podemos apreciar la cantidad de inventario que se tiene hasta finales del mes de septiembre del 2015 datos que fueron recopilados del área de almacenes, también se establecieron los tiempos de pedido de cada uno de los insumos en semanas ya que las paletas de cartón son traídas desde Santa cruz por lo cual su tiempo de pedido es de 2 semanas, las bolsas de papel craft se tardan 2 semana, los hilos y el estrech film tardan 1 semana. Como se puede apreciar se debe programar el pedido 1 y 2 semanas antes de necesitarlos para que no existan desabastecimientos.

**Cuadro 6-10 Estructura de inventario inicial para octubre 2015**

Código	1	A	B bolsas	A hilo	Φ paleta	& estrech
	(ton)	(ton)	(und)	(und)	(und)	film (und)
Inventario inicial (ton)	0	3	26,934	500	219	10
Tiempo entrega (semanas)	0	0	2	1	2	1

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de almacenes de la empresa Jacha Inti S.A.

Los cuadros 6-9 y 6-10 nos ayudaran en el cálculo de las necesidades básicas que se tiene de cada insumo de producción para cada determinado mes como se muestra a continuación para el mes de octubre en el cuadro 6-11 nos presenta las necesidades básicas que tiene la empresa de cada insumo de producción el producto final para el mes de octubre tiene una demanda mensual de 115 Ton y para el cálculo del producto intermedio quinua beneficiada se utilizó el coeficiente técnico que se encuentra en el cuadro 3-8 que es de 1,028 el cual se multiplica por la demanda del producto final que se requiere para este mes y así se obtiene la necesidad del producto intermedio que es de 118 Ton a continuación se presentaran las ecuaciones por las cuales se calcula la necesidad de cada insumo:

- Producto Intermedio

$$1,028 \times 115 = 118 \text{ Tn}$$

- Bolsas de Papel craft

$$40 \times 115 = 4600 \text{ und}$$

- Hilos

$$0,005 \times 4600 = 23 \text{ und}$$

- Paletas de Cartón

$$0,025 \times 4600 = 115 \text{ und}$$

- Estrech Film

$$0,1 \times 115 = 12 \text{ und}$$

Esta matriz de necesidades básicas que calculamos nos permitirá determinar el requerimiento de cada uno de los insumos de producción. (Chapman, 2006)

**Cuadro 6-11 Matriz de necesidades básicas para octubre 2015**

Código	Semanas			
	1	2	3	4
1	115	115	115	115
A	118	118	118	118
B	4,600	4,600	4,600	4,600
A	23	23	23	23
Φ	115	115	115	115
&	12	12	12	12

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del área de almacenes y producción de la empresa Jacha Inti S.A.

En el cuadro 6-12 se muestra el requerimiento del nivel 0 y del 1 que calculamos a partir de la matriz de necesidades básicas para el mes de octubre.

**Cuadro 6-12 Requerimiento del nivel 0 y del 1 para el mes de octubre 2015**

Ítem	Nivel	Concepto	Semanas				
			4	1	2	3	4
1	0	Recepción programada	0	115	115	115	115
		Requerimiento (ton)		115	115	115	115
		Inv. Inicial		0	0	0	0
		Requerimiento neto		115	115	115	115
A	1	Recepción programada	0	115	118	118	118
		Requerimiento total		118	118	118	118
		Inv. Inicial		3	0	0	0
		Requerimiento neto		115	118	118	118

Fuente: Elaboración propia con base a datos del cuadro 4-10 y del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

Después de elaborar el requerimiento de los primeros niveles a continuación elaboramos los requerimientos del nivel 2 que son los insumos de producción como se aprecia en el cuadro 6-13 que fueron elaborados en base al cuadro 6-11 matriz de necesidades básicas estos requerimientos se calcularon para el mes de octubre que tiene cuatro semanas en las cuales nuestros requerimientos se harán conforme a nuestros inventarios y a la demanda que se nos presenta, también se toma en

cuenta la programación del pedido que se refiere al tiempo que tarda en llegarnos el insumo desde su pedido hasta que lo tenemos en la empresa.

**Cuadro 6-13 Requerimiento del nivel 2 para el mes de octubre 2015**

Ítem	Nivel	Concepto	Semanas					
			3	4	1	2	3	4
<b>B</b>	2	Programación pedido	0	0	0	0	0	0
		Requerimiento total			4,60	4,60	4,60	4,60
		Inv. Inicial			26,93	22,33	17,73	13,13
		Inventario final			22,33	17,73	13,13	8,53
		Requerimiento neto			0	0	0	0
<b>A</b>	2	Programación pedido	0	0	0	0	0	0
		Requerimiento total			23	23	23	23
		Inv. Inicial			500	477	454	431
		Inventario final			477	454	431	408
		Requerimiento neto			0	0	0	0
<b>Φ</b>	2	Programación pedido	0	11	115	115	0	0
		Requerimiento total		0	115	115	115	115
		Inv. Inicial			219	104	0	0
		Inventario final			104	0	0	0
		Requerimiento neto			0	11	115	115
<b>&amp;</b>	2	Programación pedido	0	2	12	12	12	0
		Requerimiento total			12	12	12	12
		Inv. Inicial			10	0	0	0
		Inventario final			0	0	0	0
		Requerimiento neto			2	12	12	12

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 4-10

Finalmente, con todos los cálculos realizados de requerimientos para cada nivel se establece un cuadro de resumen de todos los insumos y productos intermedios se muestran en el cuadro 6-14 donde podemos observar que semana se debe realizar el pedido de cada uno para no tener desabastecimientos.

**Cuadro 6-14 Resumen de requerimientos**

Ítem	Nivel	Concepto	Semanas				Unid.		
			3	4	1	2			
1	0		0	0	115	115	115	115	Ton
A	1		0	0	115	118	118	118	Ton
B	2		0	0	0	0	0	0	Pza.
A	2	Requerimiento	0	0	0	0	0	0	Pza.
Φ	2	neto	0	11	115	115	0	0	Pza.
&	2		0	1.5	12	12	12	0	Pza.

Fuente: Elaboración propia con base a datos de los cuadros 6-12 y 6-13.

El mismo procedimiento se realizó para los 12 meses del año 2016 como se puede apreciar en los cuadros del anexo 'D' que nos presentan el desglose para cada mes. La planeación de requerimiento de materiales se realizó para cada mes del año 2016 obteniendo un requerimiento neto por mes evaluando la necesidad de forma semanal de acuerdo al programa de producción se establecen las ordenes de pedido en cada semana del mes respectivo del cual pronosticamos la demanda con los diferentes niveles y a continuación se presenta el cuadro 6-15 resumen de requerimientos del mes de octubre, noviembre, diciembre 2015 y en el cuadro 6-16 se presenta el requerimiento de todo el año 2016, estos cuadros nos presentan el requerimiento neto por gestión desglosando el requerimiento por cada mes. Esta planificación de requerimiento nos indica cuanto y cuando se debe realizar un pedido de compra.

**Cuadro 6-15 Resumen de requerimientos 2015**

2015	Octubre	Ítem	Nivel	Concepto	Semanas							Unidades
					3	3	4	1	2	3	4	
		1	0	Requerimiento neto	0	0	0	115	115	115	115	Ton
		A	1		0	0	0	115	118	118	118	Ton
		B	2		0	0	0	0	0	0	0	Unidades
		A	2		0	0	0	0	0	0	0	Unidades
		Φ	2		0	0	11	115	115	0	0	Unidades
		&	2		0	0	2	12	12	12	0	Unidades
				Ítem	Nivel	Concepto	Semanas					
				3	3		4	1	2	3	4	
		1	0	Requerimiento neto	0	0	0	141	141	141	141	Ton
		A	1		0	0	0	150	150	150	150	Ton
		B	2		0	0	2,781	5,657	5,657	0	0	Unidades
		A	2		0	0	0	0	0	0	0	Unidades
		Φ	2		0	141	141	141	141	0	0	Unidades
		&	2		0	0	14	14	14	14	0	Unidades
		Ítem	Nivel	Concepto	Semanas							Unidades
						3	4	1	2	3	4	
		1	0	Requerimiento neto	0	0	0	125	125	125	125	Ton
		A	1		0	0	0	133	133	133	133	Ton
		B	2		5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	0	Unidades
		A	2		0	0	0	0	0	0	0	Unidades
		Φ	2		125	125	125	125	125	0	0	Unidades
		&	2		0	0	8	8	8	0	0	Unidades

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del cuadro 4-13 y del área de almacenes de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 6-16 Resumen de requerimiento 2016**

	Ítem	Nivel	Concepto	Semanas			
				1	2	3	4
Enero	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	0	2,986	2,986	2,986
	A	2		0	0	0	0
	Φ	2		0	75	75	75
	&	2		0	0	4	4
Febrero	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	3,874	3,874	3,874	3,874
	A	2		0	0	0	0
	Φ	2		0	0	97	97
	&	2		0	0	6	6
Marzo	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	3,433	3,433	3,433	3,433
	A	2		0	0	0	0
	Φ	2		86	86	86	86
	&	2		0	0	5	5
Abril	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	3,979	3,979	3,979	3,979
	A	2		0	0	20	20
	Φ	2		99	99	99	99
	&	2		0	0	6	6
Mayo	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	3,737	3,737	3,737	3,737
	A	2		0	0	19	19
	Φ	2		93	93	93	93
	&	2		0	0	6	6
Junio	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	4,163	4,163	4,163	4,163
	A	2		0	0	21	21
	Φ	2		104	104	104	104
	&	2		0	0	6	6
Julio	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	5,907	5,907	5,907	5,907
	A	2		0	0	30	30
	Φ	2		148	148	148	148
	&	2		0	0	9	9
Agosto	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	5,485	5,485	5,485	5,485
	A	2		0	0	27	27
	Φ	2		137	137	137	137
	&	2		0	0	8	8
Septiembre	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	5,527	5,527	5,527	5,527
	A	2		0	0	28	28
	Φ	2		138	138	138	138
	&	2		0	0	8	8
Octubre	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	4,738	4,738	4,738	4,738
	A	2		0	0	24	24
	Φ	2		118	118	118	118
	&	2		0	0	7	7
Noviembre	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	6,212	6,212	6,212	6,212
	A	2		0	0	31	31
	Φ	2		155	155	155	155
	&	2		0	0	9	9
Diciembre	1	0		0	0	0	0
	A	1		0	0	0	0
	B	2	Requerimiento neto	5,632	5,632	5,632	5,632
	A	2		0	0	28	28
	Φ	2		141	141	141	141
	&	2		0	0	8	8

Fuente: Elaboración propia con base a datos obtenidos del cuadro 4-13 y del área de almacenes de la empresa Jacha Inti S.A.



### **6.6.3 MODELO DE INVENTARIO EOQ PARA LOS IMPLEMENTOS DE PRODUCCIÓN**

¿Los implementos de producción en la empresa Jacha Inti Industrial presentan una demanda independiente debido a que estos no están sujetos al volumen de producción, estos implementos de producción tienen costos relativamente bajos y lead times cortos por lo cual seguiremos un modelo EOQ de revisión continua para la determinación de cuánto pedir? ¿Y que pedir?

#### **6.6.3.1 DETERMINACION DE COSTOS DE INVENTARIO PARA EL MODELO EOQ**

Los implementos de producción son materiales necesarios para el proceso de producción como ser haraganes, escobas, linternas, cronómetros, escobillas, etc.

En el capítulo 3 Gestión de Aprovisionamiento se realizó el cálculo de la rotación de estos implementos estableciendo demandas mensuales de cada uno de ellos como se aprecia en el cuadro 3-6, debido a que la demanda de estos no depende ni varía de acuerdo al volumen de producción el cálculo de los inventarios es independiente se proseguirá a realizar un análisis de costos.

##### **a) COSTO DE HACER UN PEDIDO**

El coste de hacer un pedido (también llamado coste de preparación, en el sector de los fabricantes), o el coste de reabastecimiento de inventario, cubre la fricción creada por las órdenes mismas, es decir, los costes en que se incurre cada vez que se realiza una orden. Estos costes se pueden dividir en dos partes:

- **El coste del proceso de ordenamiento en sí mismo:** puede considerarse un coste fijo, independiente de la cantidad de unidades ordenada. Generalmente incluye las tarifas de la realización de la orden y los costes administrativos relacionados con la facturación, la contabilidad o la comunicación. esto puede reducirse al coste amortizado del sistema EDI (intercambio electrónico de datos). Para el estudio de la empresa se tomará como costo de ordenamiento a la suma de costos de encargado de compras y costo de cotización.

- **Los costos de logística entrante**, relacionados con el transporte y la recepción (descarga e inspección). Esos costes son variables.

En la figura 6-1 se puede apreciar la composición del costo de realizar un pedido que se tomaron en cuenta para la realización del presente proyecto

**Figura 6-1 Costo de hacer un pedido**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargado de compras de la empresa Jacha Iti S.A.

El costo de mano de obra es el sueldo que gana al mes el encargado de compras dividido entre el promedio de compras que realiza en un mes así obtenemos el costo aproximado en que se incurre a la hora de realizar un pedido es así que el costo es fijo para cada orden de  $2,500/36 = 69.44$  Bs.

El costo de transporte en el que incurrimos es variable para cada ítem debido a que algunos distribuidores realizan la entrega en la empresa y otros se debe pagar una movilidad para que lleguen y eso depende del lugar donde se realice la compra como se pudo recopilar la información para cada ítem como se muestra en el cuadro 6-17 donde se desglosa el costo de transporte para cada uno de los implementos.

**Cuadro 6-17 Jacha Inti S.A.: Costos de transporte**

Ítem	Costo de transporte (bs/orden )
Guantes de lana	10
Guantes de goma talla 7 1/2	10
Guantes de goma talla 8	0
Haraganes pequeños	10
Tachos grandes	10
Tapas blancas grandes	0
Bañadores color guindo	10
Baldes transparentes	10
Tachos medianos color azul	10
Tapas blancas pequeñas	0
Escobas grandes	10
Palos de escoba de madera	10
Palos de escoba metálicos	10
Escobas pequeñas color verde	10
Escobillas de madera	10
Escobillas de plástico	10
Escobillas de metal 3m	10
Duct tape	10
Linternas	10
Huaype blanco	5
Cronometro	10
Talla "m"	0
Talla "s"	0
Quirúrgicos 6 1/2	0
Barbijos	0
Cofias	0
Naftalina	25
Lavandinas sachet	0
Alcohol al 70 % (1 litro)	10
Alcohol al 96 % (10 litro)	10
Baygon	0
Basureros medianos	10
Alzadores de basura	10
Haraganes grandes	10
Trapos de piso	5

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargo de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

Dentro del costo de ordenamiento tenemos el precio del producto a adquirir el cual varía de acuerdo a la cantidad de pedido que se realiza en algunos casos se rebaja en precio cuando se compra una cantidad mayor o igual a 100 unidades, pero eso depende de la cantidad que se ordene y del proveedor como se puede apreciar en el

cuadro 6-18 que nos muestra los precios actuales en los que la empresa compra sus implementos.

**Cuadro 6-18 Jacha Inti S.A.: Precio de los implementos**

<b>Ítem</b>	<b>Costo del producto (bs/und)</b>
Guantes de lana	7.09
Guantes de goma talla 7 1/2	9.5
Guantes de goma talla 8	9.5
Haraganes pequeños	10
Tachos grandes	110
Tapas blancas grandes	0
Bañadores color guindo	45
Baldes transparentes	45
Tachos medianos color azul	66
Tapas blancas pequeñas	0
Escobas grandes	15
Palos de escoba de madera	7
Palos de escoba metálicos	7
Escobas pequeñas color verde	17
Escobillas de madera	10
Escobillas de plástico	5
Escobillas de metal 3m	25
Duct tape	45
Linternas	45
Huaype blanco	25
Cronometro	15
Talla "m"	43.3
Talla "s"	43.3
Quirúrgicos 6 1/2	6.5
Barbijos	20.88
Cofias	45
Naftalina	50
Lavandinas sachet	90
Alcohol al 70 % (1 litro)	15
Alcohol al 96 % (10 litro)	20
Baygon	0
Basureros medianos	75
Alzadores de basura	25
Haraganes grandes	15
Trapos de piso	15

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargo de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

El costo de ordenamiento no es más que la suma de los costos de mano de obra, transporte y precio de compra como se aprecia en el cuadro 4-19 el resumen del costo en el que la empresa incurre al momento de realizar una orden de compra.

**Cuadro 6-19 Jacha Inti S.A.: Costo de orden**

Costo de realizar una orden	Ítem	Parcial (bs/unid)
		Guantes de lana
	Guantes de goma talla 7 1/2	88.94
	Guantes de goma talla 8	78.94
	Haraganes pequeños	89.44
	Tachos grandes	189.44
	Tapas blancas grandes	69.44
	Bañadores color guindo	124.44
	Baldes transparentes	124.44
	Tachos medianos color azul	145.44
	Tapas blancas pequeñas	69.44
	Escobas grandes	94.44
	Palos de escoba de madera	86.44
	Palos de escoba metálicos	86.44
	Escobas pequeñas color verde	96.44
	Escobillas de madera	89.44
	Escobillas de plástico	84.44
	Escobillas de metal 3m	104.44
	Duct tape	124.44
	Linternas	124.44
	Huaype blanco	99.44
	Cronometro	94.44
	Talla "m"	112.74
	Talla "s"	112.74
	Quirúrgicos 6 1/2	75.94
	Barbijos	90.32
	Cofias	114.44
	Naftalina	144.44
	Lavandinas sachet	159.44
	Alcohol al 70 % (1 litro)	94.44
	Alcohol al 96 % (10 litro)	99.44
	Baygon	69.44
	Basureros medianos	154.44
	Alzadores de basura	104.44
	Haraganes grandes	94.44
	Trapos de piso	89.44

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargo de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

Después de determinar el costo de hacer un pedido para cada uno de los ítems se prosigue a determinar el costo de almacenamiento para cada uno como se aprecia en el siguiente punto.

## **b) COSTO DE ALMACENAMIENTO**

Con esta denominación, nos referimos a los costes debidos al nivel de stock de cada uno de los productos de inventario, por ello también se les denomina costes de posesión de inventario.

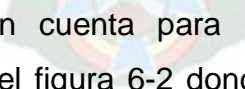
Los costes a los que aludimos, son los que incrementan o varían según el número de unidades de cada producto que se mantengan en el almacén.

Otro factor importante que intervienen en este tipo de costes es el factor tiempo, ya que el nivel de stock de cada producto varía con él.

Los conceptos de coste que se ven afectados por el nivel de stock son los siguientes:

- Capital Invertido en Stock o coste de oportunidad del capital: Nos referimos al coste en que se incurre al mantener inmovilizado en inventario el capital correspondiente, en vez de invertirlo. Suele estar entre un 4% y un 7%.
- Coste variable de almacenamiento: El mantenimiento de inventarios, implica la necesidad de disponer de almacenes, personal, equipo de manejo de materiales, alquiler de espacio de almacenaje, etc. Puede estar entre el 0% y el 10%.

El coste de almacenamiento es lo que cuesta mantener los artículos en el almacén.



Los costos que tomaremos en cuenta para el respectivo proyecto serán los siguientes que se muestran en el figura 6-2 donde apreciamos el desglose realizar del costo de almacenamiento sub dividiéndolo en costos de manos de obra que es el personal directo que trabaja en el almacén, costo de arrendamiento del área de almacenamiento como ser alquileres y costo de servicios básicos son los servicios de agua, luz y gas que se utiliza en cada galpón de almacenamiento.

**Figura 6-2 Costo de almacenamiento**



Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargado de compras de la empresa Jacha Iti S.A.

El costo de mano de obra es el sueldo que gana al mes el encargado de almacenamiento dividido entre el número de ITEMS promedio de compras que realiza en un mes así obtenemos el costo aproximado en que se incurre a la hora de realizar un pedido es así que el costo es fijo para cada orden de  $2500/36 = 69,44$  Bs.

Costo de mantener inventario para la empresa se tomará en cuenta el área que ocupa cada uno de los Ítems y esta se realizó prorrateando primeramente el área aproximada que ocupa cada ítem. Dividiendo el costo de alquiler del ambiente entre el área que ocupa un ítem así determinamos el costo para cada uno como se muestra a continuación en el cuadro 6-20 que nos muestra el costo de almacenar y tener espacio disponible para el stock de seguridad, después se muestra el costo de servicios básicos se tomó para el presente proyecto el consumo de electricidad ya que es el único con el que cuenta el almacén.

**Cuadro 6-20 Jacha Inti S.A.: Costo de almacenar y energía eléctrica 2015**

Ítem	Costo del área ocupada (bs/unid)	Costo de energía eléctrica (bs)
Guantes de lana	0.360	14.100
Guantes de goma talla 7 1/2	0.180	14.100
Guantes de goma talla 8	0.180	14.100
Haraganes pequeños	0.180	14.100
Tachos grandes	0.360	14.100
Tapas blancas grandes	0.360	14.100
Bañadores color guindo	0.360	14.100
Baldes transparentes	0.180	14.100
Tachos medianos color azul	0.180	14.100
Tapas blancas pequeñas	0.180	14.100
Escobas grandes	0.180	14.100
Palos de escoba de madera	0.090	14.100
Palos de escoba metálicos	0.090	14.100
Escobas pequeñas color verde	0.180	14.100
Escobillas de madera	0.090	14.100
Escobillas de plástico	0.090	14.100
Escobillas de metal 3m	0.090	14.100
Duct tape	0.090	14.100
Linternas	0.180	14.100
Huaype blanco	0.090	14.100
Cronometro	0.090	14.100
Talla "m"	0.090	14.100
Talla "s"	0.090	14.100
Quirúrgicos 6 1/2	0.090	14.100
Barbijos	0.090	14.100
Cofias	0.090	14.100
Naftalina	0.090	14.100
Lavandinas sachet	0.090	14.100
Alcohol al 70 % (1 litro)	0.090	14.100
Alcohol al 96 % (10 litro)	0.090	14.100
Baygon	0.090	14.100
Basureros medianos	0.090	14.100
Alzadores de basura	0.090	14.100
Haraganes grandes	0.630	14.100
Trapos de piso	0.180	14.100

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargado de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

Por ultimo tenemos el cuadro 6-21 que nos muestra el resumen del costo de almacenamiento por ítem, que no es más que la suma de los costos ya vistos en el ya analizados en la figura 6-2 anteriormente presentada.



El costo del área que ocupa se prorratea del costo total de arrendamiento mediante el área máxima que ocupada uno de los ítem.

**Cuadro 6-21 Jacha Inti S.A.: Costo total de almacenamiento 2015**

	Ítem	Parcial (bs/unid)
<b>C o s t o  d e  a l m a c e n a m i e n t o</b>	Guantes de lana	20.9
	Guantes de goma talla 7 1/2	20.7
	Guantes de goma talla 8	20.7
	Haraganes pequeños	20.7
	Tachos grandes	20.9
	Tapas blancas grandes	20.9
	Bañadores color guindo	20.9
	Baldes transparentes	20.7
	Tachos medianos color azul	20.7
	Tapas blancas pequeñas	20.7
	Escobas grandes	20.7
	Palos de escoba de madera	20.6
	Palos de escoba metálicos	20.6
	Escobas pequeñas color verde	20.7
	Escobillas de madera	20.6
	Escobillas de plástico	20.6
	Escobillas de metal 3m	20.6
	Duct tape	20.6
	Linternas	20.7
	Huaype blanco	20.6
	Cronometro	20.6
	Talla "m"	20.6
	Talla "s"	20.6
	Quirurgicos 6 1/2	20.6
	Barbijos	20.6
	Cofias	20.6
	Naftalina	20.6
	Lavandinas sachet	20.6
	Alcohol al 70 % (1 litro)	20.6
	Alcohol al 96 % (10 litro)	20.6
	Baygon	20.6
	Basureros medianos	20.6
Alzadores de basura	20.6	
Haraganes grandes	21.1	
Trapos de piso	20.7	

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados del encargado de compras de la empresa Jacha Inti S.A.

### 6.6.3.2 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD ÓPTIMA DE PEDIDO Y PUNTO DE REORDEN

A continuación, procederemos a la aplicación del modelo al sistema de implementos de producción como se muestra a continuación en el cuadro 6-22 donde

presentamos toda la información copilada aplicando las formulas anteriormente vistas y llegando a calcular el lote óptimo de pedido (Q) y el punto de re orden (ROP). El lote óptimo de pedido es la cantidad a pedir con el menor costo posible sin tener desabastecimientos y el ROP nos ayuda a determinar el punto para ordenar.

**Cuadro 6-22 Jacha Inti S.A.: Lote óptimo de pedido, punto de re orden 2015**

Ítem	Demanda (unid/año)	Costo de emitir una orden (bs)	Costo de mantener una unidad en inventario anual (bs/unid-año)	Lead time días (días)	2ds/h	Lote óptimo de pedido	R.O.P. (unid)
Guantes de lana	2,460.00	86.53	29.15	5.00	14,607.00	121.00	43.00
Guantes de goma talla 7 1/2	768.00	88.94	24.83	5.00	5,502.00	74.00	13.00
Guantes de goma talla 8	228.00	78.94	24.83	5.00	1,450.00	38.00	4.00
Haraganes pequeños	468.00	89.44	24.83	5.00	3,372.00	58.00	8.00
Tachos grandes	60.00	189.44	29.15	10.00	780.00	28.00	2.00
Tapas blancas grandes	60.00	69.44	29.15	10.00	286.00	17.00	2.00
Bañadores color guindo	24.00	124.44	29.15	10.00	205.00	14.00	1.00
Baldes transparentes	12.00	124.44	24.83	4.00	120.00	11.00	0.00
Tachos medianos color azul	12.00	145.44	24.83	5.00	141.00	12.00	0.00
Tapas blancas pequeñas	0.00	69.44	24.83	5.00	0.00	0.00	0.00
Escobas grandes	120.00	94.44	24.83	10.00	913.00	30.00	4.00
Palos de escoba de madera	168.00	86.44	22.67	10.00	1,281.00	36.00	6.00
Palos de escoba metálicos	288.00	86.44	22.67	10.00	2,196.00	47.00	10.00
Escobas pequeñas color verde	60.00	96.44	24.83	10.00	466.00	22.00	2.00
Escobillas de madera	12.00	89.44	22.67	3.00	95.00	10.00	0.00
Escobillas de plástico	24.00	84.44	22.67	3.00	179.00	13.00	0.00
Escobillas de metal 3m	120.00	104.44	22.67	14.00	1,106.00	33.00	6.00
Duct tape	36.00	124.44	22.67	20.00	395.00	20.00	3.00
Linternas	24.00	124.44	24.83	4.00	241.00	16.00	0.00
Huaype blanco	36.00	99.44	22.67	5.00	316.00	18.00	1.00
Cronometro	36.00	94.44	22.67	5.00	300.00	17.00	1.00
Talla "m"	288.00	112.74	22.67	10.00	2,865.00	54.00	10.00
Talla "s"	192.00	112.74	22.67	10.00	1,910.00	44.00	7.00
Quirúrgicos 6 1/2	12.00	75.94	22.67	10.00	80.00	9.00	0.00
Barbijos	132.00	90.32	22.67	10.00	1,052.00	32.00	5.00
Cofias	96.00	114.44	22.67	10.00	969.00	31.00	3.00
Naftalina	12.00	144.44	22.67	10.00	153.00	12.00	0.00
Lavandinas sachet	60.00	159.44	22.67	10.00	844.00	29.00	2.00
Alcohol al 70 % (1 litro)	204.00	94.44	22.67	10.00	1,700.00	41.00	7.00
Alcohol al 96 % (10 litro)	12.00	99.44	22.67	10.00	105.00	10.00	0.00
Baygon	0.00	69.44	22.67	4.00	0.00	0.00	0.00
Basureros medianos	12.00	154.44	22.67	5.00	164.00	13.00	0.00
Alzadores de basura	72.00	104.44	22.67	5.00	663.00	26.00	1.00
Haraganes grandes	84.00	94.44	22.67	7.00	700.00	26.00	2.00
Trapos de piso	24.00	89.44	22.67	3.00	189.00	14.00	0.00

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 4-19 y 4-20

Del cuadro 6-22 desglosaremos el cálculo del ítem "guantes de lana" como se muestra a continuación utilizando la ecuación 4.7

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (4.7)$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 2460 \frac{\text{und}}{\text{año}} * 86,53 \text{ bs}}{29,1476 \frac{\text{bs}}{\text{und} - \text{año}}} = 120,85 \text{ und} \approx 121 \text{ und}$$

$$ROP = \text{demanda diaria} * \text{lead time proveedor}$$

$$ROP = 2460 \frac{\text{und}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} * \frac{1 \text{ mes}}{24 \text{ dias laborables}} * 5 \text{ dias laborables} = 42,7 \approx 43 \text{ und}$$

**CONCLUSIÓN.** - el tamaño óptimo de pedido (Q) que minimiza los costos totales es 121 unidades, adicionalmente, cada vez que el inventario llega a 43 unidades se emite un nuevo pedido por 121 unidades como se puede apreciar en la gráfica 6-4 que nos muestra la cantidad optima de pedido.

A continuación, se desarrolló el cuadro 6-23 mediante una hipótesis de cantidad a pedir para determinar los costos de ordenamiento y almacenamiento del ítem sometido a estudio y así poder apreciar que el lote de pedido optimo que minimiza el costo total.

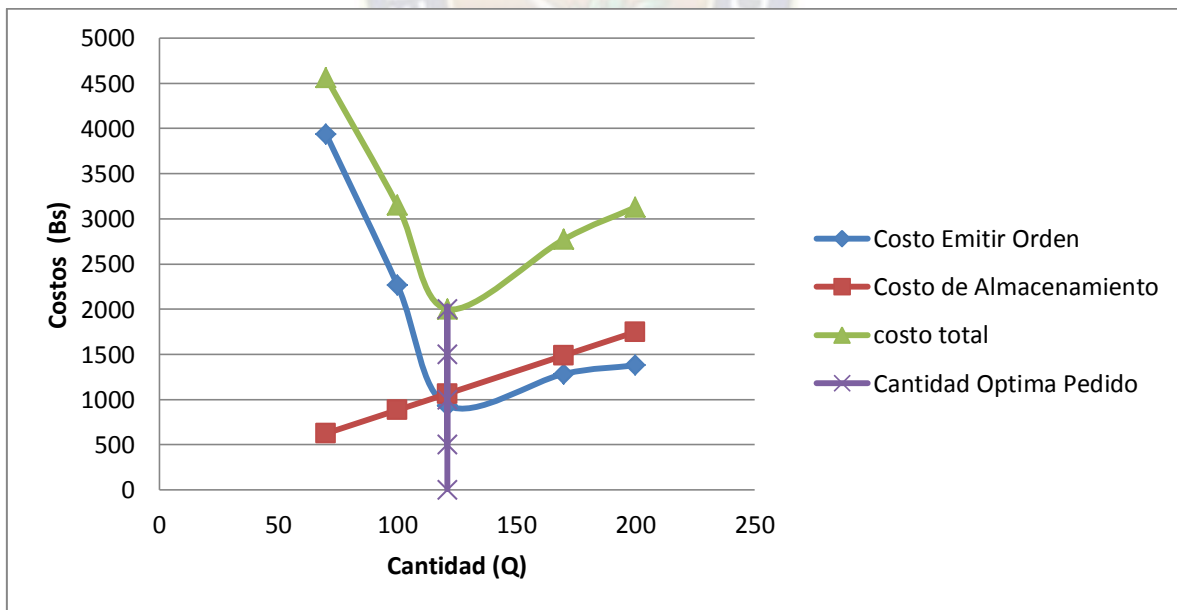
**Cuadro 6-23 Jacha Inti S.A.: Costos de inventarios de los guantes de lana, 2015**

Punto de pedido (unid)	Costo de orden (Bs)	Costo de almacenamiento (Bs)	Costo total (Bs)
200	1,379	1,748	3,127
170	1,285	1,489	2,774
121	936	1,064	2,001
100	2,267	884	3,152
70	3,939	625	4,565

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 4-19, 4-20 y 4-21.

En base al cuadro anteriormente mostrado se desarrolló la gráfica 6-6 donde se aprecia el punto mínimo de costo total de inventario calculado con el lote de pedido óptimo.

**Gráfica 6-6 Jacha Inti S.A.: Modelo de inventarios EOQ, 2015**



Fuente: Elaboración propia en base a (Taha, 2004)

**CONCLUSIÓN.** - el tamaño óptimo de pedido (Q) que minimiza los costos totales es 121 unidades, adicionalmente, cada vez que el inventario llega a 43 unidades se

emite un nuevo pedido por 121 unidades como se puede apreciar en la gráfica 6-4 que nos muestra la cantidad óptima de pedido.

## **6.7 SISTEMA DE INVENTARIOS SIC JAC**

El software contable SIC JAC es un sistema de gestión de información, administrativa y contable diseñada para responder en cuanto a las necesidades en el manejo de inventarios es una herramienta contable, sistemática, mecanizada que simplifica el trabajo diario con la inserción de la información correcta el software registra y procesa esta información.

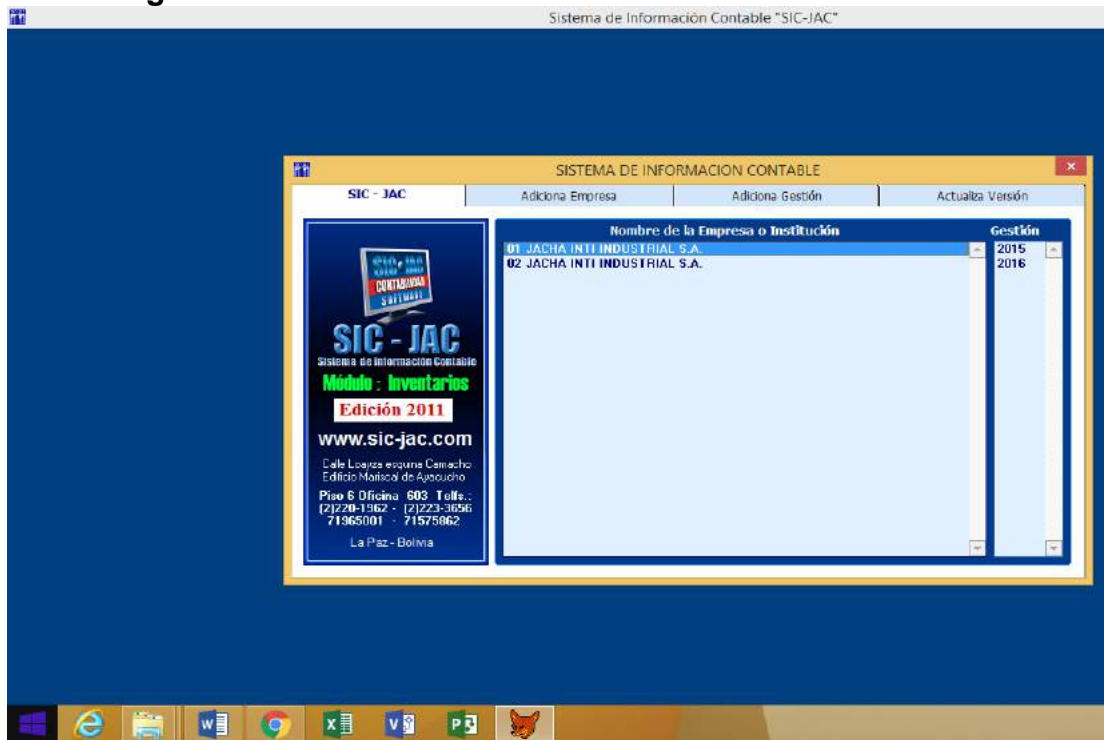
En el anexo “E” podemos encontrar varias impresiones de pantallas del programa instalado en la empresa donde se aprecian los reportes que se generan, categorías, sub categorías, Ítem, notas de entrega, saldos disponibles, movimientos en el almacén, etc.

En cuanto al área de inventarios nos ayuda con los siguientes puntos:

- Control y seguimiento físico valorado de los Ítems o productos de un almacén.
- Organización por niveles: categoría, sub- categoría y producto (Ítem).
- Unidad de manejo (pieza, litro, metro, etc.)
- Aplicación del método precio promedio ponderado.
- Notas de entrada y salida.
- Reporte kardex físico valorado.
- Reporte de existencias.

Se aplicó el presente programa en la empresa como medida de control, permitiendo administrar de mejor manera los inventarios y generar trazabilidad en cuanto al flujo de materiales en la empresa como se aprecia a continuación en la siguiente gráfica. (SIC-JAC, 2013)

**Figura 6-3 Jacha Inti S.A.: Sistema de inventarios SIC-JAC**



Fuente: Imagen tomada del programa SI-JAC por Cindy Rodríguez

## 6.8 CONCLUSIONES

- Se determinó el lote de pedido óptimo de la materia prima para cada mes con el factor de corrección, optimizando el costo de compra mediante el cálculo de ¿cuánto pedir? y cada ¿cuánto pedir? estableciendo stock de seguridad para evitar desabastecimientos
- El modelo de inventario utilizado para los insumos de producción fue el de requerimiento planificado de materiales (MRP) que nos proporciona en dato de cuanto y cada cuanto necesitaremos realizar un pedido, ya que la demanda de insumos es dependiente a la demanda de producto terminado.
- El modelo de inventarios utilizado para los implementos de trabajo es el lote de pedido óptimo que nos permite encontrar la cantidad óptima de pedido al mínimo costo estableciendo stock de seguridad de cada uno.
- Aplicando los diferentes modelos de inventarios se planifico el aprovisionamiento, se determinó stock de seguridad y se establecieron procedimientos para optimizar los costos y evitar desabastecimientos.

## 7 CAPITULO VII EVALUACIÓN FINANCIERA

La definición de “evaluación” propuesta por UNICEF señala que el proceso evaluativo consiste en un ejercicio de análisis de la pertinencia, eficacia y eficiencia e impacto del proyecto a la luz de determinados objetivos específicos. Así la evaluación recopila información relevante para el análisis del proyecto desde la perspectiva de diversos objetivos.

Convencionalmente, se ha distinguido los distintos tipos de evaluación según los puntos de vista y los criterios utilizados para analizar el proyecto. Por ejemplo:

- **La evaluación financiera.** - identifica, desde el punto de vista de un inversionista o un participante en el proyecto, los ingresos y egresos atribuibles a la realización del proyecto y en consecuencia la rentabilidad generada por el mismo. La evaluación financiera juzga el proyecto desde la perspectiva del objetivo de generar rentabilidad financiera y juzga el flujo de fondos generado por el proyecto.
- **La evaluación económica.** - tiene la perspectiva de la sociedad o la nación, como un todo e indaga sobre el aporte que hace el proyecto al bienestar socioeconómico nacional, sin tener en cuenta el efecto del proyecto sobre la distribución de ingresos y riquezas, así por definición, la evaluación está juzgando el proyecto según su aporte al objetivo de contribuir al bienestar de la colectividad nacional.
- **La evaluación social.** - igual que la económica, analiza el aporte neto del proyecto al bienestar socioeconómico, pero, además, asigna una prima a los impactos del proyecto que modifican la distribución de ingresos y riquezas. Esta evaluación analiza el aporte del proyecto al objetivo amplio de aumentar el bienestar de la sociedad y de mejorar la equidad distributiva.

La naturaleza del proyecto y los objetivos de sus inversionistas y ejecutores definirán la relevancia de cada tipo de evaluación. Para los proyectos realizados por inversionistas del sector privado, podría esperarse que la única evaluación tenida en cuenta para la toma de decisiones llegara ser la evaluación financiera, ya que el

objetivo que incentiva a los ejecutores se relaciona con la maximización de ganancias financieras. (MOKATE, 1998)

Para el presente proyecto se desarrollará una evaluación financiera debido a que el proyecto es desarrollado para una empresa privada la cual tiene como objetivo maximizar su ganancia mejorando la calidad de su producto para lo cual se desarrollaran diferentes herramientas como se explica a continuación.

La evaluación financiera se enfoca el análisis del grado en que el proyecto cumple el objetivo de generar un retorno a los diferentes actores que participan en su financiamiento. La información de la evaluación financiera puede cumplir tres funciones:

- Determina hasta donde todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente.
- Mide la rentabilidad de la inversión.
- Genera la información necesaria para hacer una comparación del proyecto con otras alternativas.

La evaluación financiera trabaja los flujos de ingresos y egresos con los precios vigentes en los mercados, toma como criterio de selección el valor presente neto (VAN) o la tasa interna de retorno (TIR). (MOKATE, 1998)

## **7.1 DESARROLLO DEL FLUJO DE FONDOS**

La evaluación financiera se desarrolla a través de la presentación sistemática de los costos y beneficios financieros de un proyecto los cuales se resumen por medio de un indicador de rentabilidad, la evaluación tiene entonces dos grandes pasos:

- La sistematización y presentación de los costos y beneficios en el flujo de fondos.
- El resumen de los costos y beneficios en un indicador que permita compararlos con otro proyecto.



Estos pasos se desarrollaran para determinar el indicador de rentabilidad. (MOKATE, 1998)

El flujo de fondos o flujo de caja consiste en un esquema que presenta sistemáticamente los costos e ingresos registrados año por año (o periodo por periodo).

Los cuatro elementos básicos que componen el flujo de fondos son:

- Los beneficios (ingresos) de operación.
- Los costos (egresos) de inversión o montaje ósea los costos iniciales.
- Los costos (egresos) de operación.
- El valor de desecho o salvamento de los activos del proyecto.

Es decir cada elemento es registrado en el flujo de fondos, especificando el monto. (MOKATE, 1998)

### **7.1.1 INVERSION DEL PROYECTO**

Los costos de inversión generalmente consisten en desembolsos correspondientes a la adquisición de activos fijos o activos nominales y la financiación del capital de trabajo. Los costos por adquisición de activos fijos representan los desembolsos por compra de terreno y edificios, pago de obras civiles, compra de equipos, maquinaria y obras de instalación de apoyo. Los costos por concepto de activos nominales corresponden a inversiones en activos no tangibles, pero necesarios para poner a funcionar el proyecto como tramitación de patentes y licencias, transferencias de tecnología y asistencia técnica, gastos de constitución y organización, capacitación y entrenamiento (MOKATE, 1998).

#### **7.1.1.1 ACTIVOS TANGIBLES**

Los costos de adquisición de activos tangibles son los desembolsos que se realizan en activos fijos como terrenos, maquinaria, etc.

- **Estructuras metálicas**

Teniendo en cuenta que la empresa no cuenta con los galpones de almacenamiento necesario se detallará a continuación en el cuadro 8-1 los diferentes costos en los que se incurrirá para el armado de las estructuras metálicas Racks.

- **Maquinaria y equipo**

La inversión requerida para la implementación del proyecto en cuanto a la maquinaria necesaria se detalla a continuación en el cuadro 7-1 donde se aprecia la adquisición de un elevador de montacargas y el costo de paletas de cartón son inversiones correspondientes a la inversión del almacén de materia prima y los estantes son para el almacén de insumos de producción cuyas cotizaciones se puede apreciar en el anexo.

**Cuadro 7-1 Jacha Inti S.A.: Inversión en activos fijos, 2016**

Ítem	Cantidad	Precio unitario (\$us)	Monto total (\$us)	Monto total (Bs)
Costo de instalación de racks	3	36,800	110,400	768,384
Costo de adquisición de un elevador de montacargas (18 más altura)	2	74,000	148,000	1,030,080
Costo de adquisición de paletas de cartón	1541	106	163,346	1,136,888
Estantes	30	350	10,500	73,080
Inversión total			432,246	3,008,432

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones

### 7.1.1.2 ACTIVOS INTANGIBLES

Esta parte de la inversión se presenta al inicio de la implementación del proyecto y está compuesta por los siguientes puntos:

- **Costo de capacitación**

Son los gastos necesarios para brindar el conocimiento necesario a los trabajadores de la industria para la puesta en marcha del proyecto. Los costos de capacitación se los especifica en el cuadro 7-2 de inversión en activos diferidos necesaria para la ejecución del proyecto.

**Cuadro 7-2 Jacha Inti S.A.: Inversiones en activos diferidos, 2016**

Descripción	Costo \$us	Costo Bs
Capacitación del mantenimiento de las instalación de racks	150	1,044
Capacitación del manejo del elevador de monta cargas	250	1,740
Total	400	2,784

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones

Luego de haber desarrollado y determinando las inversiones tangibles e intangibles, se establece el valor total de inversión. Se considera también, un imprevisto del 2% a la inversión total bruta del proyecto, dando a conocer de esta manera la inversión total del proyecto, esto se muestra a continuación en el cuadro 7-3.

**Cuadro 7-3 Jacha Inti S.A.: Total inversiones, 2016**

Descripción	Costo \$us	Costo Bs
Inversión activos tangibles	432,246.00	3,008,432.16
Inversión diferida	400.00	2,784.00
Inversión total	432,646.00	3,011,216.16
Imprevistos (2%)	8,652.92	60,224.32
Total	873,944.92	6,082,656.64

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones

## **7.1.2 ESTRUCTURA DE COSTOS**

En los siguientes puntos se desarrollarán los costos fijos y los costos variables para realizar el análisis debido de la estructura de costos

### **7.1.2.1 COSTOS**

Los costos a desarrollar para el proyecto serán los que se muestran a continuación:

#### **7.1.2.1.1 COSTOS GENERADOS POR LOS SALARIOS DE ADMINISTRACIÓN**

En base a la Ley General del Trabajo, el requerimiento de mano de obra indirecta, los funcionarios administrativos tienen derecho a una justa remuneración, a su vez gozan de beneficios y deben realizar contribuciones. El costo total de mano de obra indirecta se observa en el cuadro 7-4 donde se aprecian las diferentes áreas involucradas obteniendo un total de costo generado por salario administrativo mensual de 164,589.4 Bs/mes.

**Cuadro 7-4 Jacha Inti S.A.: Costos por salarios de administración, 2016**

Contabilidad	Puesto	Sueldo básico en bs	5% producción en bs	Sueldo en bs	Cantidad	Aguinaldo (8,33%)	Indemnización (8,33%)	Vacaciones (8,33%)	A.F.P. (3,71%)	C.N.S. (10%)	Total mes bs	Total anual lbs.
Contabilidad	Gestor	7,000.00	350	7,350.00	1	612.26	612.26	612.26	272.69	735	10,194.45	122,333.40
	Jefe	5,000.00	250	5,250.00	1	437.33	437.33	437.33	194.78	525	7,281.75	87,381.00
	Auxiliar	4,000.00	200	4,200.00	1	349.86	349.86	349.86	155.82	420	5,825.40	69,904.80
	Mensajería	3,000.00	150	3,150.00	1	262.4	262.4	262.4	116.87	315	4,369.05	52,428.60
	<b>Total</b>											<b>27,670.65</b>
Control de calidad	Jefe	5,000.00	250	5,250.00	1	437.33	437.33	437.33	194.78	525	7,281.75	87,381.00
	Supervisoras	3,500.00	175	3,675.00	1	306.13	306.13	306.13	136.34	367.5	5,097.23	61,166.70
	Operadores	1,805.00	90.25	1,895.25	5	157.87	157.87	157.87	70.31	189.53	13,143.56	157,722.71
	<b>Total</b>											<b>25,522.53</b>
Compra de M.P.	Jefe	5,000.00	250	5,250.00	1	437.33	437.33	437.33	194.78	525	7,281.75	87,381.00
	Auxiliar	1,805.00	90.25	1,895.25	1	157.87	157.87	157.87	70.31	189.53	2,628.71	31,544.54
	<b>Total</b>											<b>9,910.46</b>
Almacenes	Jefe	5,000.00	250	5,250.00	1	437.33	437.33	437.33	194.78	525	7,281.75	87,381.00
	Encargado	2,500.00	125	2,625.00	3	218.66	218.66	218.66	97.39	262.5	10,922.63	131,071.50
	Monta cargas	2,000.00	100	2,100.00	2	174.93	174.93	174.93	77.91	210	5,825.40	69,904.80
	Estibadores	1,805.00	90.25	1,895.25	16	157.87	157.87	157.87	70.31	189.53	42,059.39	504,712.66
	<b>Total</b>											<b>66,089.16</b>
Recursos humanos	Gestor	6,000.00	300	6,300.00	1	524.79	524.79	524.79	233.73	630	8,738.10	104,857.20
	Auxiliar 1	4,000.00	200	4,200.00	1	349.86	349.86	349.86	155.82	420	5,825.40	69,904.80
	Auxiliar 2	4,000.00	200	4,200.00	1	349.86	349.86	349.86	155.82	420	5,825.40	69,904.80
	<b>Total</b>											<b>20,388.90</b>
Logística de exportación	Jefe	5,000.00	250	5,250.00	1	437.33	437.33	437.33	194.78	525	7,281.75	87,381.00
	Auxiliar	3,500.00	175	3,675.00	1	306.13	306.13	306.13	136.34	367.5	5,097.23	61,166.70
	Mensajero	1,805.00	90.25	1,895.25	1	157.87	157.87	157.87	70.31	189.53	2,628.71	31,544.54
	<b>Total</b>											<b>15,007.69</b>
<b>Total costo generado por salarios administrativos</b>											<b>164,589.40</b>	<b>1,975,072.74</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de recursos humanos de la empresa Jacha Inti S.A.

### 7.1.2.1.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS

Los costos son los gastos extras en los que se incurren para el manejo diario de la empresa, entre estos se encuentran los materiales de oficina y los servicios.

Los materiales de oficina son los recursos necesarios para la elaboración y control de documentos y actividades, en el cuadro 7-5 se detallan los insumos principales.

**Cuadro 7-5 Jacha Inti S.A.: Costos de material de oficina, 2016**

Material	Costo (Bs/año)
Papel, papel membretado	1,500
Bolígrafos (azul, negro , rojo)	300
Lápiz	100
Varios	500
Tinta para impresora	2,000
<b>Total</b>	<b>4,400</b>

Fuente: Elaboración propia cotización Librería Full Office

Los costos por servicios básicos se componen del consumo de agua, energía eléctrica, servicios subcontratados y comunicaciones, detallado en el cuadro 7-6

**Cuadro 7-6 Jacha Inti S.A.: Costos de servicios básicos, 2016**

Detalle	Consumo mensual	Unidad	Costo unitario Bs	Costo mensual Bs	Costo total anual Bs.
<b>Agua (Epsas)</b>	200.0	M <sup>3</sup>	3.25	650	7,800
<b>Energía eléctrica (Delapaz)</b>	1,500.0	Kwh	0.74	1,110	13,320
<b>Gas natural (YPFB)</b>	47.2	Mpc	18,07	852.72	10,232.68
<b>Servicio de comunicaciones</b>	38,472.7	Segundos	0.05	1,923.64	23,083.62
<b>Internet (Entel)</b>	9,000.0	Mbyte	0.09	810	9,720
<b>Total</b>				<b>5,346.36</b>	<b>64,156.3</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la contabilidad

### 7.1.2.1.3 COSTO DE MANTENIMIENTO

Para la determinación de los costos de mantenimiento, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Edificaciones y galpones: 1% anual del valor de inversión<sup>2</sup>
- Maquinaria y Equipo: 1,5% anual del valor de la inversión<sup>3</sup>

Por lo tanto, el costo anual de mantenimiento, se muestra en el cuadro 7-7.

**Cuadro 7-7 Jacha Inti S.A.: Costos de mantenimiento, 2016**

Costo de mantenimiento	Inversión	%	Costo de mantenimiento Bs/mes
Instalaciones	768,384	0.01	698.53
Maquinaria y equipo	515,040	0.015	702.33
Total			1,400.86

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 7-3

### 7.1.2.2 COSTO DE ALQUILERES

Para el presente proyecto se necesitará alquilar dos galpones de almacenamiento con los siguientes costos:

- Se cancelará un monto de 57,851.52 Bs/ mes por cada galpón, teniendo un total de 115,703 Bs/mes por el alquiler de ambos galpones.

#### 7.1.2.2.1 COSTO DE DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS

Desde el punto de vista contable la depreciación es un mecanismo para distribuir el costo de un activo a lo largo de su vida útil. También suele asociarse a un sistema para retener utilidades dentro de un proyecto, con el fin de garantizar los fondos suficientes para el reemplazo de activos depreciables. (MOKATE, 1998)

<sup>2</sup> | <http://www.insucons.com>

<sup>3</sup> Proveedores de la maquinaria y equipo (INSERMAQ e Importadora TOA)

El método aplicado en este caso para depreciar es el método lineal, que supone que los activos se deprecian en un monto constante por año hasta cumplir su ciclo de vida útil.

Para el presente proyecto, se considera el siguiente periodo de depreciación por el tipo de activos fijos como se muestra a continuación que fue extraído del anexo del art. 22 del DS 24051. (Caceres, Bolivia Impuestos, 2016)

- Galpones, 20 años y 5%
- Maquinaria y equipo en general, 8 años y 12,5%

La cantidad de dinero que la empresa debe reservar para la depreciación de activos fijos se muestra en el cuadro 7-8 Depreciación de activos fijos tomando en cuenta un valor de salvamento del 10%.

**Cuadro 7-8 Jacha Inti S.A.: Depreciación de activos fijos, 2016**

Descripción	Vida útil (años)	Tasa de depreciación anual (%)	Valor (Bs)	Depreciación mensual (Bs)	Depreciación anual (Bs)	Valor residual (Bs)
Costo de instalación de racks y galpones	20	5	691,545.6	2,561.28	30,735.36	76,838.4
Maquinaria y equipo	8	12.5	529,308	5,513.62	66,163.5	58812
Total				8,074.90	96,898.86	<b>135,650.4</b>

Fuente: Elaboración propia basada en Servicios de Impuestos Nacionales.

#### 7.1.2.2.2 AMORTIZACION DE ACTIVOS DIFERIDOS

Estas son erogaciones incurridas en la etapa pre-operativa por concepto de inversiones de activos diferidos o intangibles. Su amortización se efectúa sin considerar el impuesto al valor agregado, en el cuadro 7-9 se muestra el cálculo anual de amortización diferida:



**Cuadro 7-9 Jacha Inti S.A.: Amortización de activos diferidos, 2016**

Descripción	Inversión			Total amortización mensual Bs.	Total amortización anual Bs.
	en activos diferidos Bs.	Amortización (%)	Periodos		
<b>Inversión en activos diferidos</b>	1,740	10	10	14.5	174

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 8-2.

### 7.1.3 COSTO DE COMERCIALIZACION

Los costos de comercialización están representados por las erogaciones necesarias para impulsar la venta de quinua, concretarla, entregarla y cobrarla.

Para el presente proyecto se tomará únicamente en cuenta el costo de exportación de un contenedor que equivale a 20 toneladas de quinua, el cual se comercializa mediante el incoterms FOB (Free on board).

Los incoterms son los términos comerciales internacionales que definen y reparten claramente las obligaciones, los gastos y los riesgos del transporte internacional y del seguro, tanto entre el exportador y el importador. Estos términos son reconocidos como estándares internacionales por las autoridades aduaneras y las cortes en todos los países. (Bolivia, 2010)

Para el presente proyecto se utilizará el incoterms FOB (Free en board) – libre a bordo donde la responsabilidad del vendedor termina cuando las mercancías sobrepasan la borda del buque en el puerto de embarque convenido, el comprador debe soportar todos los costos y riesgos de la pérdida y el daño de las mercaderías desde aquel punto. (Bolivia, 2010)

Los costos de comercialización en los que incurre la empresa Jacha Inti S.A. son los de exportación debido a que no tiene mercado nacional, en base al área de logística de exportación se tomaran los costos en los que se incurre para poder

exportar un contenedor de 20 Ton de producto terminado, tomando en cuenta que la empresa se maneja de acuerdo al incoterms FOB solo se tomaran en cuenta los costos que se detallan a continuación en el cuadro 7-10.

**Cuadro 7-10 Jacha Inti S.A.: Costos de comercialización, 2016**

	Costos (FOB)	Costo	Costo
		(Bs)	(USD)
Costo de comercialización	MSC flete terrestre	6,264.00	900
	MSC agencia miento portuario	348.00	50
	MSC emisión de b/l	348.00	50
	Celtic flete terrestre 40"	4,524.00	650
	IMES agencia miento portuario	382.80	55
	IMES pesaje	278.40	40
	Hannover etiquetas	4,500.00	646.55
	DHL envió courier	150.00	21.55
	Senavex certificado de origen	70.00	10.06
	Senavex emisión del certificado de origen 751 a 50000 USD	374.00	53.74
	Senasag certificado fitosanitario (inspección)	80.00	11.49
	Senasag certificado fitosanitario (emisión)	130.00	18.68
	<b>Total (Bs/contenedor)</b>	<b>17,449.20</b>	<b>2,507.07</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el área de logística de la empresa Jacha Inti S.A.

En base al cuadro 7-10 se calculó un costo total de comercialización de 1 contenedor dando 17,449.20 Bs/contenedor, para poder calcular el costo mensual en el que se incurre se debe tomar en cuenta que un contenedor contiene 20,000 Kg de quinua y que la demanda de quinua se pronosticó en el capítulo III Gestión de Aprovisionamiento se obtiene el costo mensual en que se incurrirá durante el año

como se aprecia en el cuadro 7-11 don se tiene ya calculado el costo.

**Cuadro 7-11 Jacha Inti S.A.: Costos de comercialización mensual, 2016**

Meses	Predicción de la demanda de quinua (kg)	Costo (Bs/contenedor)	Costo (Bs/mes)
Enero	298,591.0	17,449.2	260,508.70
Febrero	387,411.0	17,449.2	338,000.60
Marzo	343,266.0	17,449.2	299,485.85
Abril	397,850.0	17,449.2	347,108.21
Mayo	373,669.0	17,449.2	326,011.26
Junio	416,316.0	17,449.2	363,219.06
Julio	590,708.0	17,449.2	515,369.10
Agosto	548,537.0	17,449.2	478,576.59
Septiembre	552,658.0	17,449.2	482,172.00
Octubre	473,812.0	17,449.2	413,382.02
Noviembre	621,185.0	17,449.2	541,959.07
Diciembre	563,174.0	17,449.2	491,346.79

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 7-10 y 3-4

#### 7.1.4 COSTOS OPERATIVOS

Consisten en desembolsos por insumos y otros rubros necesarios para el ciclo productivo del proyecto a lo largo de su funcionamiento. Estos costos se pueden clasificar en costos de producción, de ventas, administrativos y financieros, estos a su vez se pueden desagregar en otros como en costos de mano de obra, materia prima e insumos, arriendos y alquileres y costos financieros e impuestos. (MOKATE, 1998)

#### 7.1.4.1 COSTO DE MATERIA PRIMA

A partir del requerimiento de materia prima calculado anteriormente en el capítulo “V” compras se puede apreciar en el Cuadro 5-15 que nos proporciona el dato de cuál será el requerimiento de materia prima para la producción de los distintos meses, estos datos fueron calculados de acuerdo al pronóstico de la demanda de producto terminado como se aprecia el resumen de valoración en el cuadro 7-12 Costo de materia prima.

**Cuadro 7-12 Jacha Inti S.A.: Costos de materia prima, 2016**

Meses	Precio (Bs/ton)	Cantidad optima de compra corregida (lotes)	Cantidad optima de compra corregida (ton)	Valoración de las compras (Bs/mes)
Enero	10,251.0	8.0	184.0	1,886,184.0
Febrero	12,129.0	10.0	230.0	2,789,670.0
Marzo	9,553.0	23.0	529.0	5,053,537.0
Abril	8,308.0	29.0	667.0	5,541,436.0
Mayo	8,308.0	28.0	644.0	5,350,352.0
Junio	8,177.0	30.0	690.0	5,642,130.0
Julio	7,724.0	34.0	782.0	6,040,168.0
Agosto	8,192.0	31.0	713.0	5,840,896.0
Septiembre	9,714.0	26.0	598.0	5,808,972.0
Octubre	4,880.0	22.0	506.0	2,469,280.0
Noviembre	6,596.0	16.0	368.0	2,427,328.0
Diciembre	6,125.0	12.0	276.0	1,690,500.0
Valoración total anual				50,540,453.0

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones y planificación de las compras

#### 7.1.4.2 COSTO DE INSUMOS

El costo de los insumos se obtendrá de la planificación realizada en el capítulo de inventarios con la herramienta de “PROGRAMACION DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES” más conocido como MRP el cual nos ayuda en la programación

planificada de las compras de cuanto y cuando pedir que se desarrolló en el capítulo IV en el cuadro 4-15 de resumen requerimientos 2016 donde se aprecia el requerimiento mensual de cada uno de los insumos y mediante el cual se realiza la valoración de compras de insumos que se obtiene mediante los cuadros 5-16; 5-17; 5-18; 5-19 a continuación se presenta un resumen en el cuadro 7-13 del costo de insumos en el que incurrirá la empresa.

**Cuadro 7-13 Jacha Inti S.A.: Costos de insumos, 2016**

Meses	Bolsas de papel Craft (Bs)	Paletas de cartón (Bs)	Strech film (Bs)	Hilos de costura (Bs)	Costo total (Bs/mes)
Enero	59,720	39,169	2,502	0	101,391
Febrero	96,855	50,697	3,197	0	150,749
Marzo	85,815	56,199	2,919	187	145,120
Abril	99,463	65,107	3,336	1,360	169,266
Mayo	93,417	61,177	3,058	1,275	158,927
Junio	104,079	68,120	3,336	1,411	176,946
Julio	147,677	96,678	4,865	2,006	251,226
Agosto	137,134	89,866	4,448	1,870	233,318
Septiembre	138,164	90,521	4,587	1,887	235,159
Octubre	94,762	62,094	3,892	1,615	162,363
Noviembre	124,237	81,351	5,143	2,108	212,839
Diciembre	112,635	73,753	4,726	1,921	193,035
Total	1,293,958	834,732	46,009	15,640	2,190,339

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones

#### 7.1.4.3 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

De acuerdo a la Ley General del Trabajo boliviana, los empleados gozan de varios beneficios, pero también están obligados a realizar ciertas contribuciones en pro de su futuro, a continuación, se muestra en el cuadro 7-14, los gastos por salarios,

beneficios y contribuciones, tanto del empleado como del empleador.

**Cuadro 7-14 Jacha Inti S.A.: Costos de mano de obra directa, 2016**

Producción	Puesto	Sueldo básico en Bs	5% producción en (Bs)	Sueldo en (Bs)	Cantidad	Aguinaldo (8,33%)	Indemnización (8,33%)	Vacaciones (8,33%)	AFP (5,71%)	C.N.S. (10%)	Total mes Bs	Total anual (Bs)
	Gestor	7,000.00	350.00	7,350.00	1.00	612.26	612.26	612.26	272.69	735.00	10,194.45	122,333.40
Supervisores	4,000.00	200.00	4,200.00	3.00	349.86	349.86	349.86	155.82	420.00	17,476.20	209,714.40	
Encargado	2,300.00	115.00	2,415.00	4.00	201.17	201.17	201.17	89.60	241.50	13,398.42	160,781.04	
Operadores	1,805.00	90.25	1,895.25	38.00	157.87	157.87	157.87	70.31	189.53	99,891.05	1,198,692.56	
<b>Total</b>											<b>140,960.12</b>	<b>1,691,521.40</b>
Control de procesos	Gestor	7,000.00	350.00	7,350.00	1.00	612.26	612.26	612.26	272.69	735.00	10,194.45	122,333.40
	Jefa	4,000.00	200.00	4,200.00	1.00	349.86	349.86	349.86	155.82	420.00	5,825.40	69,904.80
	Supervisoras	2,500.00	125.00	2,625.00	7.00	218.66	218.66	218.66	97.39	262.50	25,486.13	305,833.50
	Operadores	1,805.00	90.25	1,895.25	35.00	157.87	157.87	157.87	70.31	189.53	92,004.91	1,104,058.94
	<b>Total</b>											<b>133,510.89</b>
<b>Total costo generado por salarios producción</b>											<b>274,471.00</b>	<b>3,293,652.03</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados del área de recursos humanos de la empresa Jacha Inti S.A.

#### 7.1.4.4 COSTO DE ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE Y GAS NATURAL

Los costos de los servicios que intervienen directamente en el proceso productivo como ser energía eléctrica, agua y gas natural se ven reflejados en el cuadro 7-15, estos costos fueron obtenidos por información brindada por la empresa, con datos promedio del consumo mensual.

**Cuadro 7-15 Jacha Inti S.A.: Costos de servicios, 2016**

Detalle	Consumo mensual	Unidad	Costo unitario Bs	Costo mensual Bs	Costo total anual Bs.
<b>Agua (EPSAS)</b>	1,000.00	m3	3.25	3,250.00	39,000.00
<b>Energía Eléctrica (DELAPAZ)</b>	1,200.00	KWh	0.74	888.00	10,656.00
<b>Gas Natural (YPFB)</b>	424.70	MPC	18.07	7,674.33	92,091.95
<b>TOTAL</b>				<b>11,812.33</b>	<b>141,747.95</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del área de contabilidad de la Empresa Jacha Inti S.A.

#### 7.1.4.5 COSTOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL E IMPLEMENTOS DE TRABAJO

El equipo de protección personal, que se detalla a continuación, es el necesario de acuerdo a actividades que realizan los trabajadores, de acuerdo a la Ley General del trabajo, todo operario de producción que esté sometido a trabajos fuertes, debe

llevar correctamente el equipo de protección, el cual proporciona la empresa cada inicio de año. Los equipos, la cantidad y el costo de los mismos se muestran en el cuadro 8-16. También se debe tomar en cuenta los implementos de trabajo que se necesita para cada operación los cuales se detallan a continuación en el cuadro 7-16 donde se tomó en cuenta el lote de pedido óptimo calculado en el capítulo de inventarios y analizado en el capítulo V de compras planificadas se tiene un costo mensual de 8,196 bs/mes.

**Cuadro 7-16 Jacha Inti S.A.: Costo de equipos de protección personal**

Ítem	Demanda (unid)	Rotación (mes)	Costo unitario (Bs/mes)	Costo mensual (Bs/mes)
Mascara respiratoria	89	12	235.4	1,746
Protectores auditivos (desechable)	45	3	7	105
Lentes de seguridad	89	12	53.2	395
Filtros	89	3	43.7	1,296
Fajas	67	3	60	1,340
Botas de seguridad	111	12	220	2,035
Uniforme	111	12	270	2,498
Costo mensual				9,414

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del área de producción de la empresa Jacha Inti S.A.

**Cuadro 7-17 Jacha Inti S.A.: Costos de implementos de producción, 2016**

Código	Ítem	Unidades	Lote óptimo de pedido (unid)	Periodo de aprovisionamiento (meses)	Costo del producto (Bs/unid)	Valoración mensual (Bs)
3-1-001	Guantes de lana	Pares	121	1	7.09	1,453
3-1-002	Guantes de goma talla 7 1/2	Pares	74	1	9.5	608
3-1-003	Guantes de goma talla 8	Pares	38	2	9.5	181
3-2-001	Haraganes pequeños	Unid	58	1	10	390
3-3-001	Tachos grandes	Unid	28	6	110	550
3-3-002	Tapas blancas grandes	Unid	17	3	3	15
3-3-003	Bañadores color guindo	Unid	14	4	45	161
3-3-004	Baldes transparentes	Unid	11	6	45	82
3-3-005	Tachos medianos color azul	Unid	12	12	66	66
3-4-001	Escobas limpieza	Unid	30	3	15	150
3-4-002	Palos de escoba de madera	Unid	36	3	7	98
3-4-003	Palos de escoba metálicos	Unid	47	2	7	168
3-4-004	Escobas producción	Unid	22	3	17	122
3-4-005	Escobillas de madera	Unid	10	10	10	10
3-4-006	Escobillas de plástico	Unid	13	7	5	10
3-4-007	Escobillas de metal 3m	Unid	33	3	25	250
3-5-001	Duct tape	Unid	20	7	45	135
3-5-002	Linternas	Unid	16	8	45	90
3-5-003	Huaype blanco	Unid	18	3	25	148
3-5-004	Cronometro	Unid	17	6	15	45
4-1-001	Talla "m"	Cajas	54	2	43.3	1,039
4-2-002	Talla "s"	Cajas	44	3	43.3	693
4-3-003	Quirúrgicos 6 1/2	Cajas	9	9	6.5	7
4-2-001	Barbijos	Cajas	32	3	20.88	230
4-2-002	Cofias	Cajas	31	4	45	360
4-3-001	Naftalina	Bolsa	12	12	50	50
5-1-001	Lavandinas sachet	Cajas	29	6	90	450
5-1-002	Alcohol al 70 % (1 litro)	Botella	41	2	15	255
5-2-001	Alcohol al 96 % (10 litro)	Botella	10	10	20	20
5-4-001	Basureros medianos	Unid	13	13	75	75
5-4-002	Alzadores de basura	Unid	26	4	25	150
5-4-004	Haraganes grandes	Unid	26	4	15	105
5-4-005	Trapos de piso	Unid	14	7	15	30
<b>Costo total anual de implementos y herramientas</b>						<b>8,196</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del capítulo 4 inventarios.

Los costos de operación totales son resultado de la sumatoria de costos operativos, este costo se resume y proyecta en el periodo de vida del proyecto en el cuadro 7-18, considerando su imprevisto del 2% al costo Total Bruto.



### Cuadro 7-18 Jacha Inti S.A.: Costo total de operación, 2016

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costos salarios administrativos	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40
Costos administrativos	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54	9,746.54
Costos de mantenimiento	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86	1,406.86
Costo de alquileres	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00
Depreciación de activos fijos	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90
Amortización de activos diferidos	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
Costos comercialización	260,508.70	338,000.60	299,485.85	347,108.21	326,011.26	363,219.06	515,369.10	478,576.59	482,172.00	413,382.02	541,959.07	491,346.79
Costos materia prima	1,886,184.00	2,789,670.00	5,053,537.00	5,541,436.00	5,350,352.00	5,642,130.00	6,040,168.00	5,840,896.00	5,808,972.00	2,469,280.00	2,427,328.00	1,690,500.00
Costo insumos	101,391.00	150,749.00	145,120.00	169,266.00	158,927.00	176,946.00	251,226.00	233,318.00	235,159.00	162,363.00	212,839.00	193,035.00
Costo mano de obra directa	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00
Costo de energía eléctrica	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00	888.00
Costo consumo agua	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00
Costo de gas natural	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33	7,674.33
Costo equipo protección personal	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00
<b>Inversión TOTAL</b>	<b>2,843,316.24</b>	<b>3,873,652.13</b>	<b>6,093,375.39</b>	<b>6,653,042.74</b>	<b>6,430,522.79</b>	<b>6,777,527.59</b>	<b>7,401,995.63</b>	<b>7,148,023.12</b>	<b>7,121,535.53</b>	<b>3,640,257.55</b>	<b>3,777,358.60</b>	<b>2,970,114.32</b>
Imprevistos (2%)	56,866.32	77,473.04	121,867.51	133,060.85	128,610.46	135,550.55	148,039.91	142,960.46	142,430.71	72,805.15	75,547.17	59,402.29
<b>TOTAL</b>	<b>2,900,182.56</b>	<b>3,951,125.18</b>	<b>6,215,242.89</b>	<b>6,786,103.60</b>	<b>6,559,133.24</b>	<b>6,913,078.14</b>	<b>7,550,035.55</b>	<b>7,290,983.59</b>	<b>7,263,966.24</b>	<b>3,713,062.70</b>	<b>3,852,905.77</b>	<b>3,029,516.61</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de los cuadros del capítulo 7.

#### 7.1.5 INGRESOS POR VENTAS

Para determinar los ingresos por ventas primeramente se debe establecer el precio de venta como se puede apreciar en el cuadro 7-19 en el cual se puede apreciar los precios históricos de venta de los años 2012, 2013, 2014 y 2015 de los cuales se obtuvo un promedio ponderado y un escenario pesimista, tras realizar un análisis se decidió tomar como datos al escenario pesimista debido a que en este escenario el proyecto considerara las ventas con el menor precio histórico para cada mes para una mejor visualización económica del proyecto debido a que el precio promedio ponderado nos muestra una suavización del comportamiento de los datos.

**Cuadro 7-19 Jacha Inti S.A.: Precios de venta, 2016**

Precio de venta históricos	2012 (Usd/kg)	2013 (Usd/kg)	2014 (Usd/kg)	2015 (Usd/kg)	Promedio ponderado	Escenario pesimista
Enero	3.86	3.60	6.80	5.50	4.94	3.60
Febrero	2.47	3.75	5.20	4.60	4.01	2.47
Marzo	3.70	3.77	5.00	5.00	4.37	3.70
Abril	2.47	3.95	7.10	4.40	4.48	2.47
Mayo	2.21	3.73	7.18	3.75	4.22	2.21
Junio	1.78	3.84	8.00	3.90	4.38	1.78
Julio	3.31	4.14	7.35	4.00	4.70	3.31
Agosto	7.20	4.80	7.20	4.00	5.80	4.00
Septiembre	3.10	5.20	6.56	5.50	5.09	3.10
Octubre	3.29	6.80	6.80	5.20	5.52	3.29
Noviembre	2.92	6.90	6.50	4.50	5.20	2.92
Diciembre	3.60	7.50	5.50	4.50	5.28	3.60

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de la empresa Jacha Inti S.A.

Para el caso del proyecto, se considerará que se venden todas las unidades producidas de acuerdo al programa de producción (Cuadro 3-5). Los ingresos por ventas mensuales se muestran a continuación en el cuadro 7-20 que se calcularon de la demanda pronosticada en los capítulos anteriores.

**Cuadro 7-20 Jacha Inti S.A.: Ingresos por ventas, 2016**

Precio de venta históricos	Escenario pesimista (Usd/kg)	Escenario pesimista (Bs/kg)	Cantidad (kg/mes)	Ingreso por ventas (Bs/mes)
<b>Enero</b>	3.60	25.08	184,000	4,614,572.8
<b>Febrero</b>	2.47	17.21	230,000	3,959,312.0
<b>Marzo</b>	3.70	25.75	529,000	13,622,808.0
<b>Abril</b>	2.47	17.21	667,000	11,482,004.8
<b>Mayo</b>	2.21	15.35	644,000	9,883,339.2
<b>Junio</b>	1.78	12.39	690,000	8,548,272.0
<b>Julio</b>	3.31	23.00	782,000	17,988,189.6
<b>Agosto</b>	4.00	27.84	713,000	19,849,920.0
<b>Septiembre</b>	3.10	21.58	598,000	12,902,448.0
<b>Octubre</b>	3.29	22.88	506,000	11,574,851.2
<b>Noviembre</b>	2.92	20.30	368,000	7,470,400.0
<b>Diciembre</b>	3.60	25.06	276,000	6,915,456.0

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el área de contabilidad de la empresa Jacha Inti S.A

### 7.1.6 ESTADO DE RESULTADOS

El Estado de Resultados es un estado financiero que muestra, ordenada y detalladamente, la forma de cómo se obtuvo la utilidad o pérdida (después de impuestos) de cada gestión. Este análisis se especifica en el cuadro 7-21.

## Cuadro 7-21 Jacha Inti S.A.: Estado de resultados, 2016

Estado de resultados (proyecto puro)													
Concepto	0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Ingresos</b>													
Ingresos por ventas		4,614,572.80	3,959,312.00	13,622,808.00	11,482,004.80	9,883,339.20	8,548,272.00	17,988,189.60	19,849,920.00	12,902,448.00	11,574,851.20	7,470,400.00	6,915,456.00
Impuesto a las transacciones 3%		138,437.18	118,779.36	408,684.24	344,460.14	296,500.18	256,448.16	539,645.69	595,497.60	387,073.44	347,245.54	224,112.00	207,463.68
Impuesto IVA 13%		599,894.46	514,710.56	1,770,965.04	1,492,660.62	1,284,834.10	1,111,275.36	2,338,464.65	2,580,489.60	1,677,318.24	1,504,730.66	971,152.00	899,009.28
<b>Total ingresos netos</b>		<b>3,876,241.15</b>	<b>3,325,822.08</b>	<b>11,443,158.72</b>	<b>9,644,884.03</b>	<b>8,302,004.93</b>	<b>7,180,548.48</b>	<b>15,110,079.26</b>	<b>16,673,932.80</b>	<b>10,838,056.32</b>	<b>9,722,875.01</b>	<b>6,275,136.00</b>	<b>5,808,983.04</b>
<b>Costos</b>													
Costos administrativos		164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40	164,589.40
Costos Administrativos		7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64	7,904.64
Costos de mantenimiento		1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86	1,400.86
Costo de alquileres		115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00	115,703.00
Depreciación de activos fijos		8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90
Amortización de activos diferidos		14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
Costos comercialización		260,508.70	338,000.60	299,485.85	347,108.21	326,011.26	363,219.06	515,369.10	478,576.59	482,172.00	413,382.02	541,959.07	491,346.79
Costos Materia Prima		1,886,184.00	2,789,670.00	5,053,537.00	5,541,436.00	5,350,352.00	5,642,130.00	6,040,168.00	5,840,896.00	5,808,972.00	2,469,280.00	2,427,328.00	1,690,500.00
Costo Insumos		101,391.00	150,749.00	145,120.00	169,266.00	158,927.00	176,946.00	251,226.00	233,318.00	235,159.00	162,363.00	212,839.00	193,035.00
Costo mano de obra directa		274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00	274,471.00
Costo consumo agua, electricidad y gas natural		1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00	1,018.00
Costo Equipo protección personal		9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00	9,414.00
Costo de Implementos de Produccion		8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00	8,196.00
Imprevistos (2%)		56,613.48	77,220.20	121,614.66	132,808.01	128,357.61	135,297.71	147,787.07	142,707.62	142,177.87	72,552.31	75,294.33	59,149.44
<b>Total costos</b>		<b>2,895,483.48</b>	<b>3,946,426.10</b>	<b>6,210,543.82</b>	<b>6,781,404.52</b>	<b>6,554,434.16</b>	<b>6,908,379.06</b>	<b>7,545,336.47</b>	<b>7,286,284.51</b>	<b>7,259,267.16</b>	<b>3,708,363.62</b>	<b>3,848,206.69</b>	<b>3,024,817.53</b>
Utilidad bruta		980,757.67	-620,604.02	5,232,614.90	2,863,479.51	1,747,570.76	272,169.42	7,564,742.80	9,387,648.29	3,578,789.16	6,014,511.39	2,426,929.31	2,784,165.51
IUE (25%)		245,189.42	0.00	1,308,153.73	715,869.88	436,892.69	68,042.35	1,891,185.70	2,346,912.07	894,697.29	1,503,627.85	606,732.33	696,041.38
<b>Utilidad neta</b>		<b>735,568.25</b>	<b>-620,604.02</b>	<b>3,924,461.18</b>	<b>2,147,609.63</b>	<b>1,310,678.07</b>	<b>204,127.06</b>	<b>5,673,557.10</b>	<b>7,040,736.22</b>	<b>2,684,091.87</b>	<b>4,510,883.54</b>	<b>1,820,196.98</b>	<b>2,088,124.13</b>
Depreciación Activos fijos		8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90	8,074.90
Amortización de activos diferidos		14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50	14.50
Inversión	6,082,656.64												
<b>Flujos</b>	<b>-6,082,656.64</b>	<b>743,657.65</b>	<b>-612,514.62</b>	<b>3,932,550.58</b>	<b>2,155,699.03</b>	<b>1,318,767.47</b>	<b>212,216.46</b>	<b>5,681,646.50</b>	<b>7,048,825.62</b>	<b>2,692,181.27</b>	<b>4,518,972.94</b>	<b>1,828,286.38</b>	<b>2,096,213.53</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 7-16, 7-17, 7-18, 7-19 y 7-20

En base al estado de resultados se procederá a calcular el VAN también conocido como el valor actualizado neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. (MOKATE, 1998)

La fórmula que nos permite el cálculo del valor actual neto (VAN) es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0 \quad (7.1)$$

Dónde:

$V_t$ : representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .

$I_0$ : es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$N$ : es el número de periodos considerado.

$K$ : es el tipo de interés.

El proyecto se evalúa a una tasa llamada TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento). El cual toma cuenta una ganancia que compense los efectos inflacionarios ( $f+i*f$ ) y una sobre tasa por arriesgar un dinero en una determinada inversión ( $i$ ) que esta entre 10 -15% dependiendo del riesgo. Se define asi:

- $TMAR = 0,11 + 0,0346 + (0,11 * 0,0346) = 14,84\%$ , donde  $i = 11\%$  ya que es la tasa de oportunidad de los inversionistas en invertir en otro proyecto.
- $TMAR = 0,07 + 0,0346 + (0,07 * 0,0346) = 10,70\%$ , donde  $i = 7\%$  que será la tasa de oportunidad de comprar bonos del Banco Central de Bolivia.

Se calculará el valor actual neto (VAN) a continuación con una tasa de financiera TMAR del 14,84% y 10,7 % en la ecuación 7.1.

$$VAN = \left( \frac{743657.65}{(1+0,15)^1} + \frac{-612514.62}{(1+0,15)^2} + \frac{3932550.578}{(1+0,15)^3} \dots \dots \frac{1828286.38}{(1+0,15)^{11}} + \frac{2096213.53}{(1+0,15)^{12}} \right) - 6082656,64$$

$$VAN = 9.046.995,8 \quad ; \quad TIR=28,47$$

$$VAN = 9.176.971,2 \quad ; \quad TIR=28,47$$

- Si el VAN > 0, el proyecto es atractivo y debe ser aceptado.
- Si el VAN < 0, el proyecto no vale la pena ya que hay alternativas de inversión que arrojan mayor beneficio.
- Si el VAN = 0, es indiferente realizar el proyecto o escoger las alternativas, puesto que arrojan el mismo beneficio (MOKATE, 1998).

El proyecto no solo alcanza a compensar el costo de oportunidad del dinero, sino que genera un beneficio de 9.046.995,8 Bs durante un tiempo determinado de un año.

El presente proyecto nos dio un VAN > 0 por lo cual podemos deducir que el proyecto es rentable ya que se recuperara el monto total de la inversión como máximo en un año. La TIR es de 28,47% que es mayor que la tasa de oportunidad utilizada.

Estos dos indicadores reflejan la factibilidad financiera para realizarla inversión en los equipos, sistemas de almacenamiento e implementos para los diferentes almacenes de la empresa.

Se realizó un flujo de fondos puro debido a que la empresa se encuentra en una posición financiera adecuada para solventar por si misma los costos de inversión del proyecto y no requiere un préstamo bancario.

#### **7.1.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En el estudio financiero de un proyecto de inversión se encuentra presente el riesgo y la incertidumbre, el cual representa la probabilidad de cambio en las variables macroeconómicas y operacionales, por lo que puede ocasionar la reducción o eliminación de la rentabilidad de la inversión. Por lo tanto en el análisis de sensibilidad se consideran las variables posibles que modifiquen la información financiera y el analista de acuerdo a su experiencia deberá modificar los valores y cantidades con el fin de crear diferentes escenarios.

La dificultad para predecir con certeza los acontecimientos futuros hace que los valores estimados para los ingresos y costos de un proyecto no sean siempre los más exactos que se requiera. Se llama análisis de sensibilidad (AS) al procedimiento por

medio del cual se puede determinar cuánto se afecta, que tan sensible es la TIR o el VAN ante los cambios de determinadas variables de la inversión, considerando que las demás no cambien.

Se realizó el análisis de sensibilidad con respecto a la ganancia anual que se tendría de la operación:  $\text{ventas} - \text{costos fijos} - \text{costos variables} = \text{ganancia}$ .

Con los datos obtenidos del estado de resultados del cuadro 7-21 se desarrolló la información del cuadro 7-22 donde se puede apreciar como las variables que tienden a sufrir alguna modificación o perturbación a las ventas que fueron pronosticadas y los costos variables.

**Cuadro 7-22 Jacha Inti S.A.: Información anual del estado de resultado**

	Monto anual (Bs)
<b>Ventas</b>	108,201,721.82
<b>Costos fijos</b>	3,572,247.54
<b>Costos variables</b>	62,396,699.57
<b>Ganancia</b>	42,232,774.71

Fuente: Elaboración propia en base a datos del cuadro 7-21

Las dos variables se llevan a escenarios pesimistas y optimistas para apreciar la sensibilidad de la ganancia con respecto a estas variables que se aprecia a continuación en el cuadro 7-23 donde se aprecia la variación en las variables de ventas y costos variables para las cuales se obtuvieron las diferentes cantidades de ganancia donde se aprecia que con una venta de 95 millones Bs y un costo de 85 millones de Bs se obtiene una ganancia mínima de 6 millones de Bs.

**Cuadro 7-23 Jacha Inti S.A.: Variación de las variables**

Ganancia	42,232,774.7	Ventas			
		36,067,240.6	54,100,860.9	95,000,000.0	111,000,000.0
Costos variables	20,798,899.9	11,696,093.2	29,729,713.5	70,628,852.6	86,628,852.6
	74,876,039.5	-42,381,046.4	-24,347,426.1	16,551,713.0	32,551,713.0
	85,000,000.0	-52,505,006.9	-34,471,386.6	6,427,752.5	22,427,752.5
	95,000,000.0	-62,505,006.9	-44,471,386.6	-3,572,247.5	12,427,752.5

Fuente: Elaboración propia en base a datos del cuadro 7-22.

## 8 CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio realizado son:

- El diseño e implementación de un sistema de gestión de materiales en la empresa Jacha Inti S.A. permite generar un óptimo aprovisionamiento de materiales que se realizaba de forma empírica sin la aplicación de técnicas ni instrumentos de planificación y programación que ayudan a una mejor gestión, debido que para gestionar se debe planificar, organizar y controlar se procedió al desarrollo de los diferentes capítulos del proyecto planificando el aprovisionamiento, aplicando modelos de inventarios, gestionando las compras mediante la utilización de programas y aplicando nuevas técnicas de almacenamiento que permiten optimizar los procedimientos, reducir costos, mejorar y controlar la inocuidad de los productos y evitar desabastecimientos.
- Se debe desarrollar anualmente un pronóstico tecnológico de la demanda de producto terminado para poder estimar y planificar la demanda de los diferentes materiales usados en la empresa como se realizó en el presente proyecto, desarrollando una estimación de la demanda de producto terminado que nos permite poder planificar el aprovisionamiento de materia prima e insumos de producción mediante la herramienta MRP evitando mediante la planificación posibles desabastecimientos.
- La clasificación A, B y C nos permite clasificar y codificar los materiales de acuerdo a la demanda y precio para poder determinar cuáles son indispensables para la empresa y así poder tener un mejor control sobre ellos.
- Debido a que la quinua es un producto estacional es necesario determinar un modelo de inventario y un stock de seguridad en el presente proyecto se utilizó el modelo de inventarios de cantidad optima de pedido (EOQ) el cual se afectó con un factor de probabilidad de compra que se obtuvo del cruce de información entre precio y la estacionalidad de la quinua llegando a estimar la cantidad de materia prima que se debe almacenar cada mes y el stock de seguridad que se debe tener para lograr una abastecimiento que nos permita cubrir la demanda de producto terminado.



- El modelo de inventario utilizado para los insumos de producción es Material Requirements Planning (MRP) esta herramienta nos permite calcular la cantidad optima de pedido en base a la demanda estimada de producto terminado permitiendo optimizar las compras de insumos y evitando desabastecimientos.
- Se establecieron procedimientos de selección, evaluación y reevaluación de proveedores de materia prima, insumos de producción e implementos que permiten establecer proveedores de primera, segunda y tercera mediante una evaluación en la cual se evalúan especificaciones de precio, calidad, servicio post venta y otros, mejorando así la calidad de los materiales adquiridos.
- En la gestión de compras se establecieron tres tipos: compras tipo “A”, compras tipo” B” y compras tipo “C” de acuerdo al precio y la demanda mensual para las cuales se elaboraron diferentes procedimientos de compra, planificando y estimando las compras que se realizaran en todo el año de los materiales mediante los modelos de inventarios y herramientas utilizadas, optimizando así los costos de compra se obtuvieron los siguientes montos de compras:
  1. Se estimó un valor de 50, 540,453.00 Bs/año en compras de materia prima.
  2. Se estimó un valor de 2,190,340,00 Bs/año en insumos de producción.
  3. Se estimó un valor de 8,196.00 Bs/año en implementos de producción.
- El Racks es una estructura metálica diseñada para almacenar mercancía paletizada que nos permite la reducción de costos, facilitando los movimientos en almacenes y disminuir los tiempos de entrega, el sistema de almacenamiento propuesto ayuda en la reducción de personal debido a que la implementación de este nos facilita la entrega a producción donde se utilizaba 5 personas ahora solo se necesitará de 2 y se reducirá el tiempo de entrega de 6 horas a 2horas con una reducción anual de 116.172,00 Bs a 47.943,00 Bs que equivale a un 59% de reducción en costo de mano de obra.
- El sistema de almacenamiento racks permite un mejor control de inocuidad de la materia prima ya que los lotes se trasladan en 1,53 hrs menos de lo que se

tardaba habitualmente para la limpieza. Quedando fuera del alcance de los roedores evitando así tener pérdidas de materia prima por la presencia de plagas.

- Se desarrollaron los diferentes planos de distribución de los almacenes estableciendo las zonas de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y oficinas permitiendo establecer las líneas de circulación.
- Se determinó la capacidad máxima de almacenamiento de los almacenes de materia prima mediante el modelo de inventarios obteniendo como máximo 65 lotes para los cuales se plantea un sistema de racks que cuenta con tres galpones con las siguientes dimensiones:
  - ✓ Galpón 1 y 2.- tienen un área de 901 m<sup>2</sup> cada uno de los cuales se destinó un área de 775 m<sup>2</sup> para los racks, 63 m<sup>2</sup> para recepción y 18 m<sup>2</sup> para oficinas, diseñando en el programa AUTO CAD el plano de distribución y la vista frontal, cada galpón se diseñó con los racks llegando a una capacidad de almacenamiento de 488 paletas de 1 Ton cada una lo que equivale a 21 lotes de materia prima.
  - ✓ Galpón 3.- tiene un área de 1.221,6 m<sup>2</sup> de los cuales se destinó un área de 987,9 m<sup>2</sup> para los racks, 51 m<sup>2</sup> para recepción y 98,6 m<sup>2</sup> para oficinas y estantes de almacenamientos, diseñando en el programa AUTO CAD el plano de distribución y la vista frontal, cada galpón se diseñó con los racks llegando a una capacidad de almacenamiento de 585 paletas de 1 Ton cada una lo que equivale a 25 lotes de materia prima.
- Los tres galpones de almacenamiento racks tienen una capacidad máxima de 67 lotes de materia prima los cuales aseguran el resguardo adecuado con mayor facilidad de limpieza y movimiento.
- La herramienta MRP nos ayuda a determinar la cantidad de insumos de producción que se utilizara en todo el año y esto nos determinara el espacio necesario que debe tener el almacén de insumos que es de 12 m<sup>2</sup> para almacenar las bolsas de papel, 1.576 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de hilos, 1,5 m<sup>2</sup> para el stretch film y 66 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de paletas de cartón.

- El proyecto alcanza a compensar el costo de oportunidad del dinero y además genera un beneficio de 9.046.995,8Bs o mejor conocido como VAN que es mayor a “0” deduciendo que el proyecto es rentable, la tasa interna de retorno (TIR) nos da 28,47% la cual supera a la tasa de oportunidad, ambos indicadores nos demuestran que el presente proyecto refleja factibilidad financiera para realizar la inversión en los diferentes equipos y sistemas de almacenamiento de los diferentes almacenes.

## 8.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones ayudan a la colaboración con nuevas ideas complementarias a la investigación:

- Se recomienda realizar un estudio de tiempos y movimientos en el área de almacenes para poder determinar los tiempos ociosos existentes y determinar si la cantidad de personal es la adecuada.
- Se recomienda evaluar la frecuencia de movimiento de lotes de materia prima en el almacén para un mejor control de inocuidad

## BIBLIOGRAFIA

1. Agee, M. & White, J. (1995). *Técnicas de análisis económico en ingeniería* (1ra ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
2. Aker, D. (1998). *Investigación de mercado* (4th ed.). Boston: Harvard Business School.
3. Cambio,. (2013). Bolivia es el cuarto productor de quinua en la región sudamericana.
4. Chapman, S. (2006). *Fundamentos de planificación y control de la producción* (1ra ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
5. Chiavenato, I. & Villamizar, G. (2000). *Administración de recursos humanos* (1st ed.). Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.
6. Churchman, C. & Ackoff, R. (1987). *Introducción a la investigación operativa* (1ra ed.). New York: Wiley.
7. Fasal, J. (1972). *Métodos prácticos del análisis económico a la ingeniería industrial* (1ra ed.). New York: Hayden Book Co.
8. Funes Orellana, J. (2003). *El ABC de la contabilidad* (1ra ed.). Cochabamba: Prada.
9. Greene, J. (1974). *Control de la producción e inventarios* (1ra ed.). Homewood, Ill.: Irwin.
10. Heber González, R. (1984). *Mantenimiento industrial* (1ra ed.). Argentina: Alsina.
11. Heizer, J. & Render, B. (2001). *Dirección de la producción* (1ra ed.). Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
12. Hernández Sampieri, R. (1991). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
13. Jones, E. (2013). *Organización y administración de empresas industriales* (1ra ed.). Mexico: Santa Clara.

14. Kotler, P. & Keller, K. (2009). *Marketing management* (1st ed.). Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall.
15. Krajewski, L. & Ritzman, L. (2002). *Administración y dirección de la producción* (1ra ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
16. Mokate, K., Cuervo de Forero, A., & Vallejo, H. (2004). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Bogotá.
17. Prawda, J. (1995). *Métodos y modelos de investigación de operaciones* (1ra ed.). México: Limusa.
18. Ramírez Genel, M. (1999). *Almacenamiento y conservación de granos y semillas* (1ra ed.). México: Editorial Continental.
19. Sapag Chain, N. & Sapag Chain, R. (2000). *Preparación y evaluación de proyectos* (1ra ed.). Santiago de Chile: Mc Graw-Hill Interamericana.
20. Schroeder, R., Cevallos Almada, M., & Ramos Santalla, J. (2005). *Administración de operaciones* (1ra ed.). México, D.F. [etc.]: McGraw-Hill.
21. Stanton, W. & Etzel, M. (2003). *Fundamentos de marketing* (13th ed.). México [etc.]: McGraw-Hill.
22. Starr, M. & Miller, D. (1996). *Control de inventarios* (1ra ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
23. Taha, H. (1976). *Investigación de operaciones* (1ra ed.). New York: Macmillan.
24. Vollmann, T. (2005). *Planeación y control de la producción* (1ra ed.). México: McGraw-Hill.

## WEBGRAFIA

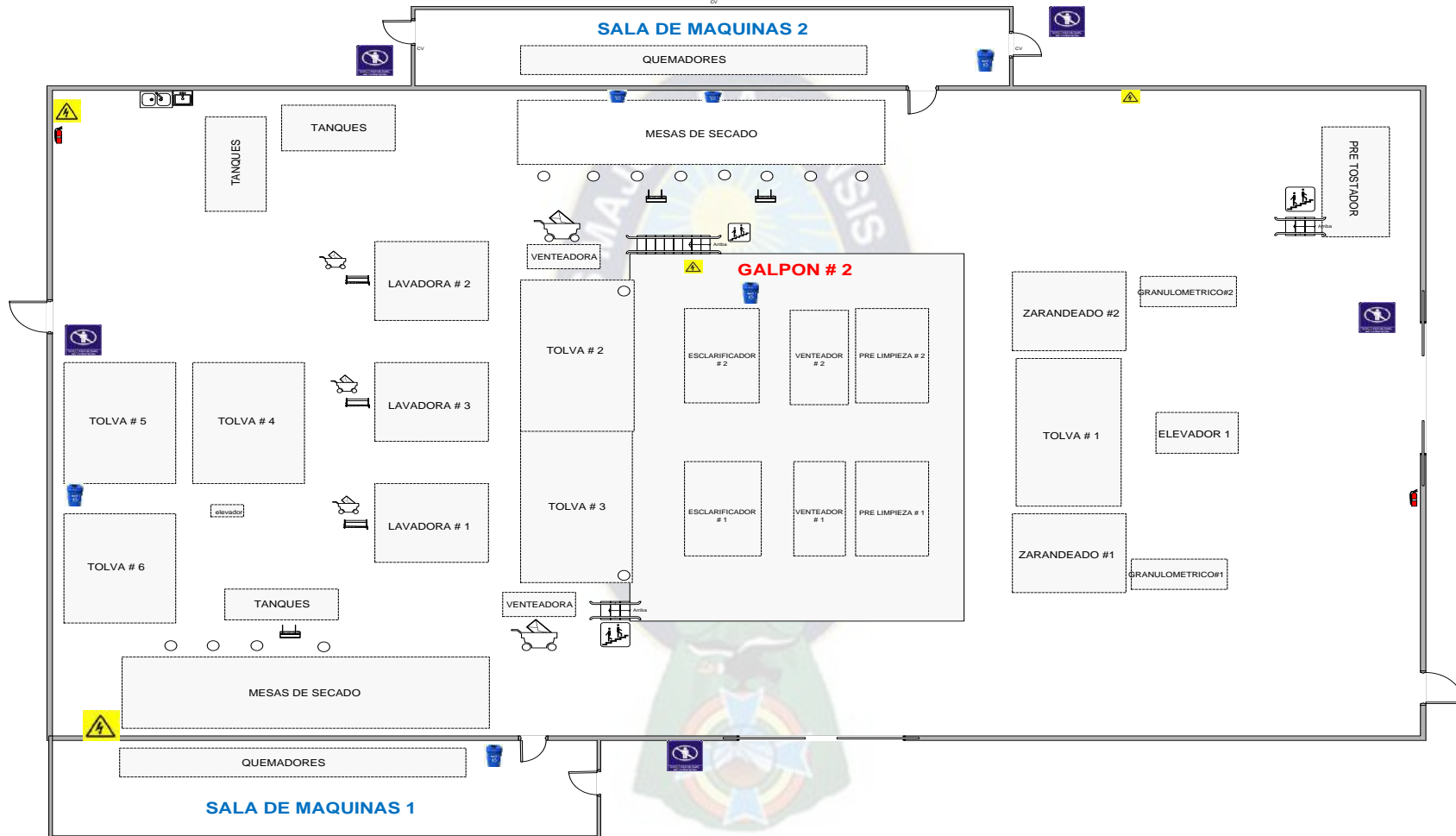
1. Cáceres, R. (2015). *Bolivia Impuestos. Bolivia Impuestos*. Recuperado 11 Noviembre 2016, de <https://boliviaimpuestos.com/porcentajes-de-depreciacion-de-activos-fijos>
2. *Instituto Nacional de Estadística de Bolivia*. (2016). *Ine.gob.bo*. Recuperado 11 Noviembre 2016, de <http://www.ine.gob.bo/default.aspx>
3. *SIC-JAC*. (2016). *Sic-jac.com*. Recuperado 4 Julio 2016, de <http://www.sic-jac.com/>
4. *Tasas de Interés | Banco Central de Bolivia*. (2016). *Bcb.gob.bo*. Recuperado 11 de Agosto de 2016, de [https://www.bcb.gob.bo/?q=tasas\\_interes](https://www.bcb.gob.bo/?q=tasas_interes)



# ANEXO “A”



Diagrama A-1  
 Jacha Inti S.A.: Layout (planta de beneficiado): 2015



Fuente: elaboración con base a datos del jefe de planta

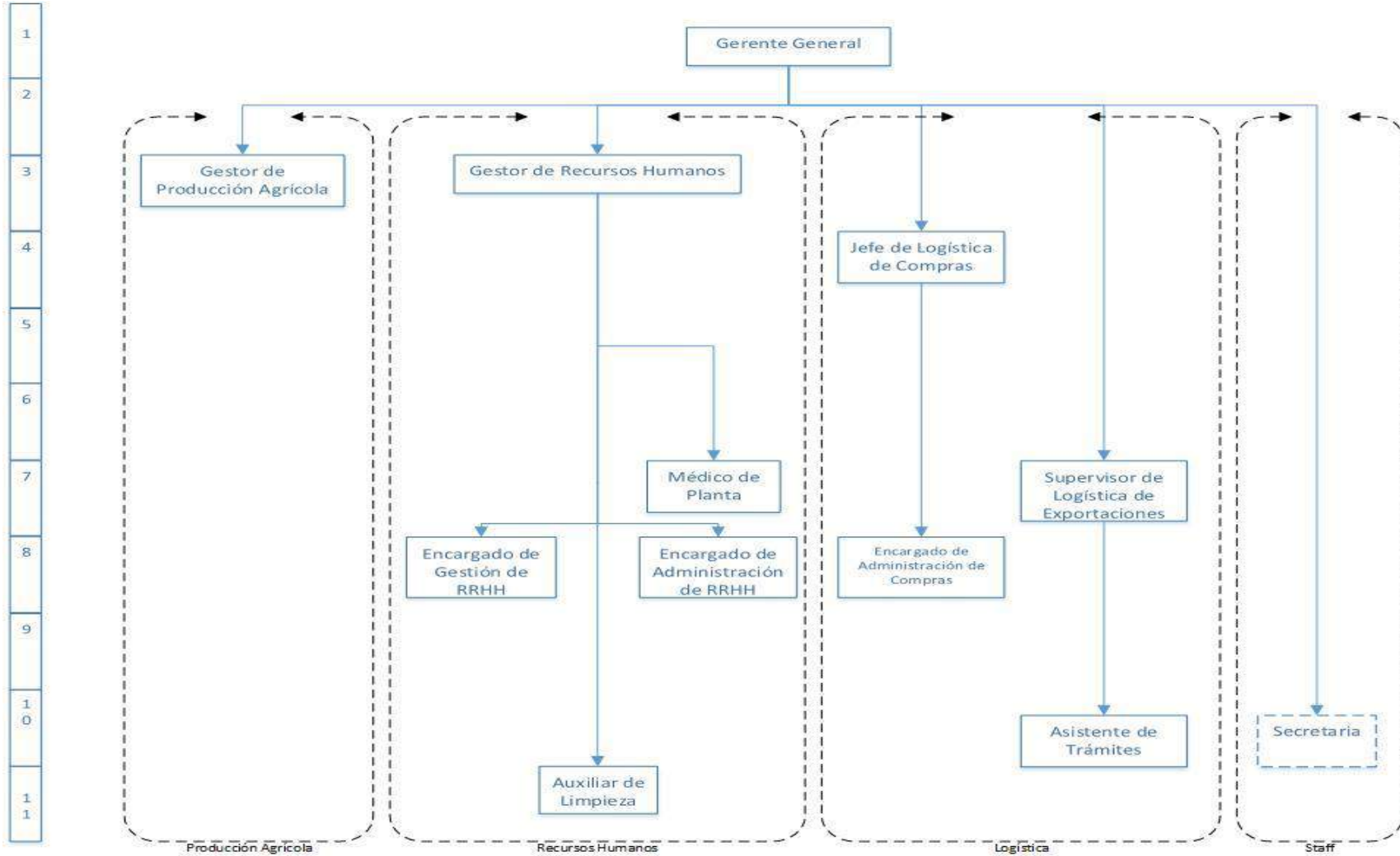


Diagrama A-2  
 Jacha Inti S.A.: Layout (planta de reprocesado): 2015



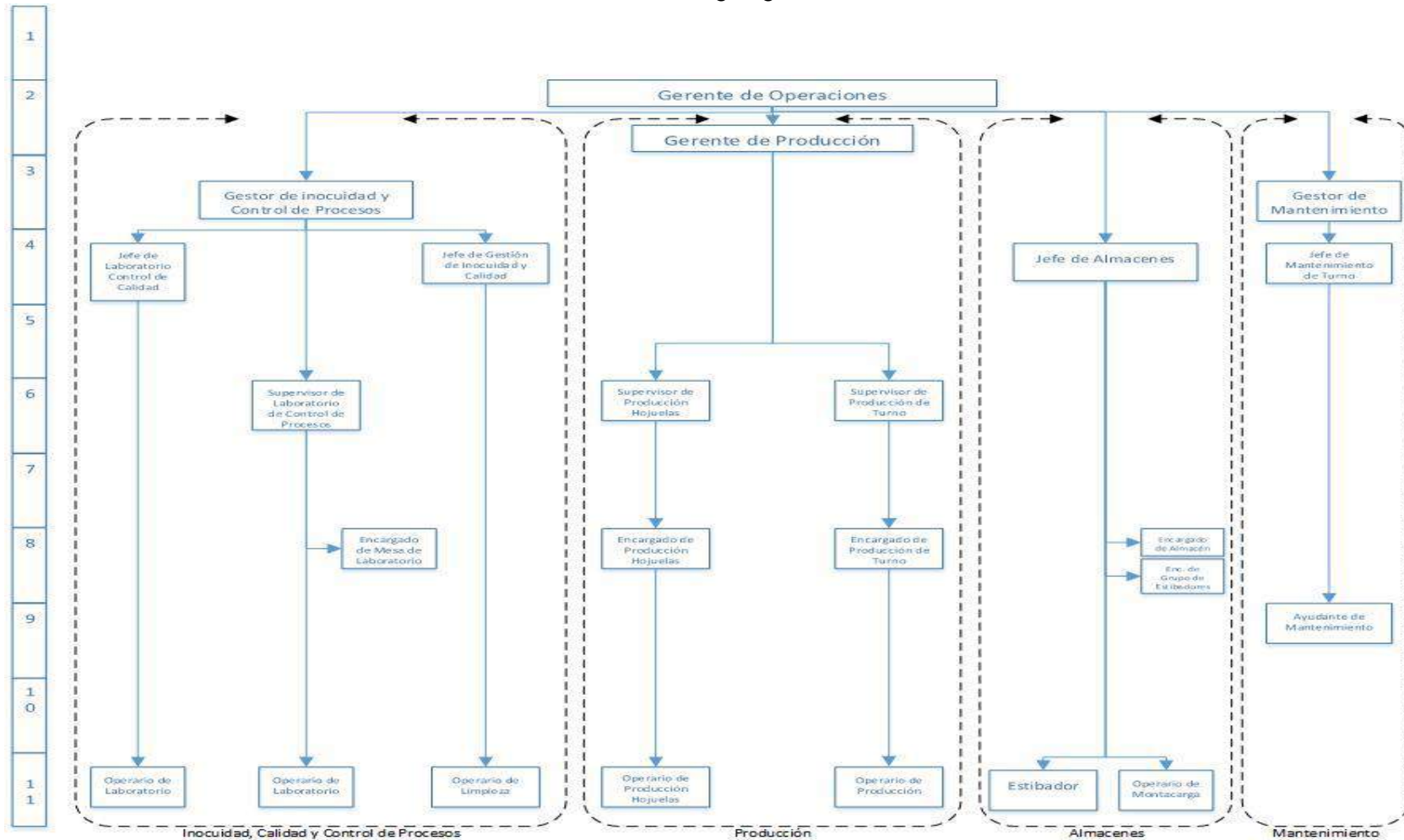
Fuente: elaboración con base a datos del jefe de planta

Diagrama A-3  
 Jacha Inti S.A.: Organigrama: 2015



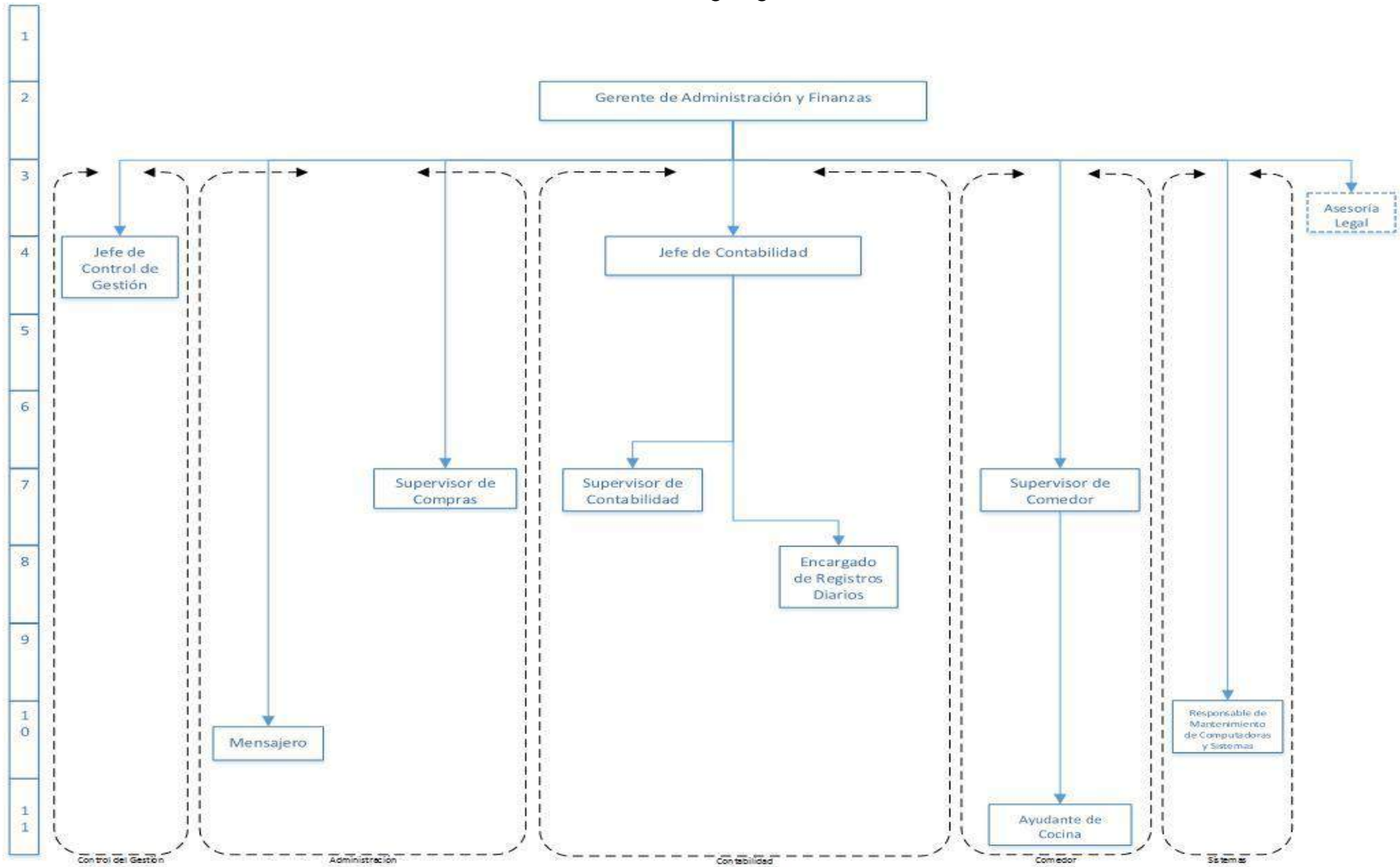
Fuente: elaboración con base a datos del jefe de planta

Diagrama A-4  
 Jacha Inti S.A.: Organigrama: 2015



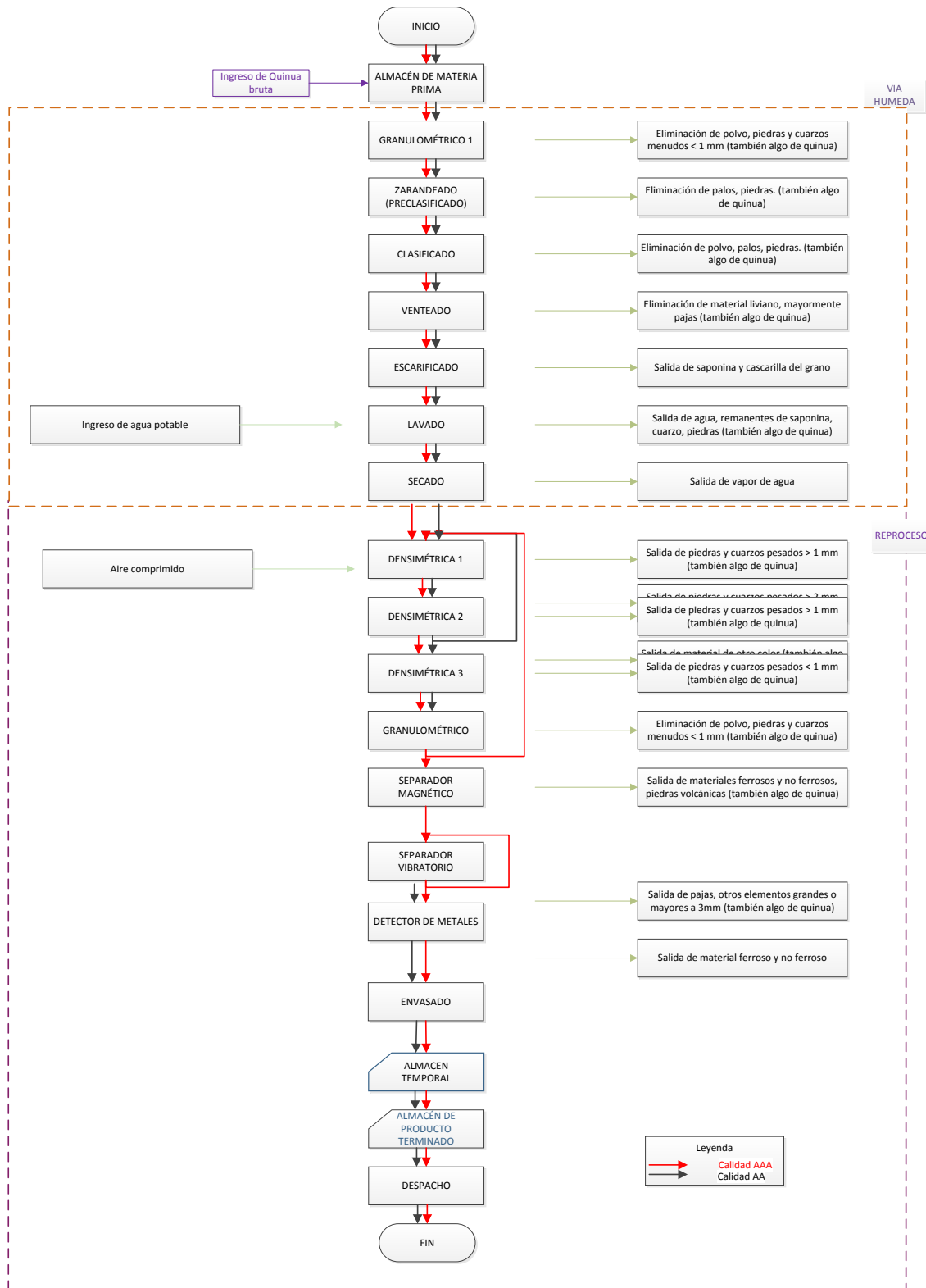
Fuente: elaboración con base a datos del jefe de planta

Diagrama A-5  
 Jacha Inti S.A.: Organigrama: 2015



Fuente: elaboración con base a datos del jefe de planta

Diagrama A-6  
 Jacha Inti S.A.: Flujo de proceso de producción: 2015



Fuente: elaboración con base a datos del jefe de planta

# ANEXO “B”



**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**

ITEMS	PONDERACION (%)	PONDERACION OBTENIDA
aprovisionamiento de materia prima, insumos de producción y materiales	30	14
gestión de almacenes	40	20
modelos de inventarios	30	10
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>

<b>APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION Y MATERIALES</b>		
ITEMS	PONDERACION (%)	PONDERACION OBTENIDA
PROCESO ACTUAL	20	10
CLASIFICACION DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y MATERIALES	25	8
PROCESO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES	25	16
PROCESO DE COMPRAS	30	13
<b>TOTAL</b>		<b>47</b>

<b>GESTION DE ALMACENES</b>		
ITEMS	PONDERACION (%)	PONDERACION OBTENIDA
PROCESO ACTUAL	30	13
TIPOS DE ALMACENES	20	9
DISTRIBUCION DE ALMACENES	20	7
DOCUMENTACION	30	21
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>

<b>MODELOS DE INVENTARIOS</b>		
ITEMS	PONDERACION (%)	PONDERACION OBTENIDA
PLANIFICACION DE LA DEMANDA	30	11
ANALISIS Y MODELOS DE INVENTARIOS	40	12
COSTOS DE INVENTARIOS	30	11
<b>TOTAL</b>		<b>34</b>

Fuente: elaboración propia

**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**  
**APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS DE PRODUCCION Y MATERIALES**

20%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
	PROCESO ACTUAL	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
1	¿Se realiza una planificación de la demanda de materia prima?				✗		75	0,75
1	¿Se tiene clasificado e identificado los diferentes insumos de producción?				✗		75	0,75
1	¿Se realizo un pronostico de la demanda de materia prima?		✗				25	0,25
1	¿Se realizo un pronostico de la demanda de los insumos de producción?		✗				25	0,25
1	¿Existe trazabilidad de la materia prima?			✗			50	0,5
1	¿Existen registros de compras para la materia prima?			✗			50	0,5
1	¿Existe trazabilidad de los insumos de producción?			✗			50	0,5
1	¿Existen registros de compras de insumos de producción?				✗		75	0,75
1	¿Se tiene una cartera de proveedores de materia prima?					✗	100	1
1	¿Se tiene una cartera de proveedores de insumos de producción y materiales?			✗			50	0,5
1	¿Se realiza una evaluación a los proveedores de materia prima?						0	0
1	¿Se realiza una evaluación a los proveedores de insumos de producción y materiales?				✗		75	0,75
1	¿Se tiene evidencia de la entrega de los insumos a otras áreas?			✗			50	0,5
1	¿Se tiene modelos de inventarios apropiados para cada unos de los insumos?		✗				25	0,25
1	¿Se manejan stock de seguridad?		✗				25	0,25
1	¿Se tiene establecido la cantidad de aprovisionamiento de cada material?		✗				25	0,25
1	¿Se tiene establecidos los tiempos de vida útil de los materiales?			✗			50	0,5
1	¿Se tiene conocimiento y aplicación de la cadena productiva en la empresa?				✗		75	0,75
1	¿Se tiene un procedimiento establecido de la recepción de materia prima?			✗			50	0,5
1	¿Se tiene un procedimiento establecido de la recepción de los insumos de producción?		✗				25	0,25

25%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
	CLASIFICACION DE LOS MATERIALES	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
9	¿Se tiene una clasificación ABC de los materiales que se utilizan?		✗				25	2,25
8	¿Se tiene una codificación para cada uno de los materiales?		✗				25	2
8	¿Se han elaborado listas de los ITEMS que se necesitan?			✗			50	4

Fuente: elaboración propia



**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**

25%	PUNTAJES					puntaje	ponderación
	0	1	2	3	4		
PROCESO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES							
	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
3				✗		75	2,25
3				✗		75	2,25
3				✗		75	2,25
3		✗				25	0,75
3				✗		75	2,25
3		✗				25	0,75
3			✗			50	1,5

PROCESO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES			puntaje	ponderación
1	¿Qué medios utilizan para poder reclutar proveedores de materia prima?	existe una persona encargada estratégicamente de reclutar proveedores en la localidad de Challapata realizando un previo estudio al mismo.	1	1
1	¿Cómo se evalúan a los proveedores en el reclutamiento para formar parte de la cartera de la empresa?	los proveedores se evalúan mediante el volumen de producción, formas de pago, pureza del grano de quinua y que el producto este certificado como orgánico.	1	1
1	¿Se tienen establecidos los criterios para la selección de proveedores?	se manejan bajo los criterios de volumen de producción y precio de venta.	1	1
1	¿Qué métodos se realiza para evaluar la calidad del producto comprado ?	se realiza un análisis de pesticidas y un AEC (autorización de envío de contenedor)	1	1

Fuente: elaboración propia

**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**  
**GESTION DE ALMACENES**

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
30	PROCESO ACTUAL	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
2,5	¿Existen registros del ingreso de materiales a cada área?		✘				25	0,63
2,5	¿Existen registros del ingreso de materia prima?				✘		75	1,88
2,5	¿Existe un procedimiento establecido para la recepción de materia prima?				✘		75	1,88
2,5	¿Existe un procedimiento establecido para la recepción de insumos de producción y materiales?		✘				25	0,63
2,5	¿El almacenamiento de materia prima se rige a alguna norma?				✘		75	1,88
2,5	¿Los almacenes cuentan con la infraestructura adecuada?			✘			50	1,25
2,5	¿Se tiene un procedimiento de despacho?				✘		75	1,88
2,5	¿Se ha realizado un análisis para obtener el tamaño adecuado del almacén?		✘				25	0,63
2,5	¿Existe un modelo desorganización física definido?		✘				25	0,63
2,5	¿Se tiene una clasificación física de los productos?		✘				25	0,63
2,5	¿Se realizo una clasificación de los tipos de almacenes que existe en la empresa?		✘				25	0,63
2,5	¿Se tienen elaborados diagramas de recorrido de los almacenes?		✘				25	0,63

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
20	TIPOS DE ALMACENES	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
2	¿Se tienen registros del ingreso de materia prima?				✘		75	1,5
2	¿Se sigue alguna norma para el proceso de recepción de materia prima ?				✘		75	1,5
3	¿Se tienen inventarios de seguridad de insumos de producción y materiales?		✘				25	0,75
3	¿Se exigen condiciones especiales para el almacenaje del producto terminado?			✘			50	1,5
2	¿Existe un procedimiento de entrega de materiales?		✘				25	0,5

Fuente: elaboración propia

**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**  
**GESTION DE ALMACENES**

	TIPOS DE ALMACENES	DESCRIPCION	PONDERACION OBTENIDA	
2	¿ cuantos tipos de almacenes existen?	en la empresa actualmente existen dos tipos de almacenes de producto terminado y de materia prima		2
2	se tiene una planificación de la demanda de cada uno de los materiales que se maneja?	actualmente no se han realizado estudios para determinar la cantidad optima de pedido y el tiempo necesario.		0
2	¿Cuáles son las políticas del almacén?	las políticas del almacén es encargarse del cuidado y almacenamiento de producto terminado y materia prima		1
2	¿ se tienen inventarios de seguridad?	actualmente en los almacenes no se manejan inventarios de seguridad y se realiza el pedido cuando ya no hay en existencias		0

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
20	DISTRIBUCION DE ALMACENES	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
3	¿Se tienen diagramas de flujo de los insumos de producción y materiales?		✗				25	0,75
3	¿La capacidad del almacén se sobrepasa alguna vez?			✗			50	1,5
2	¿Se realizó una planificación en cuanto al espacio necesario para cada lote de exportación?			✗			50	1
4	¿Se tiene la señalética adecuada en los almacenes?			✗			50	2
4	¿Se encuentran delimitadas las áreas para cada tipo de producto?		✗				25	1
4	¿Se tienen elaborados layout de los diferentes almacenes?		✗				25	1

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
30	DOCUMENTACION	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
6	¿Se tiene elaborado el procedimiento de recepción y almacenamiento de materia prima?				✗		75	4,5
4	¿Se tienen registros de ingreso de materia prima ?				✗		75	3
6	¿Se tiene elaborado el procedimiento de despacho de producto terminado?				✗		75	4,5
4	¿Se tienen registros de salida de materiales de los galpones?		✗				25	1
5	¿Se tienen registros que controlen el buen almacenamiento de la materia prima?				✗		75	3,75
5	¿Se tienen registros de control del ambiente donde se almacenan los productos finales?				✗		75	3,75

Fuente: elaboración propia

**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**  
**MODELOS DE INVENTARIOS**

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
30	PLANIFICACION DE LA DEMANDA	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
6	¿Se tienen datos históricos de la producción de años pasados?			✘			50	3
6	¿Se ha desarrollado un pronóstico de la demanda de materia prima?		✘				25	1,5
6	¿Se elaboraron MRP?		✘				25	1,5
6	¿Se tiene establecido el tiempo de rotación de cada uno de los insumos de producción?			✘			50	3
6	¿Se tiene establecido el tiempo de rotación de cada uno de los materiales?		✘				25	1,5

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
40	ANALISIS Y MODELOS DE INVENTARIOS	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
6	¿Existen niveles de seguridad de los inventarios de materiales?		✘				25	1,5
6	¿Existe desabastecimiento de algunos insumos de producción y materiales?		✘				25	1,5
7	¿Se tiene establecido el tiempo y cantidad de pedido optimo para cada insumo y material?		✘				25	1,75

%	ANALISIS Y MODELOS DE INVENTARIOS	DESCRIPCION	PONDERACION OBTENIDA	
5	¿Qué tipos de inventarios que se maneja?	existe el inventario de producto terminado, inventario de materiales y suministro, inventario de materia prima		2
6	¿Cual clasificación de inventarios se utiliza en la empresa?	no se realizo la clasificación de inventarios en la empresa		3
5	¿Se tiene un índice de eficiencia en cuanto al tiempo de entrega de los insumos de producción y materiales?	no se realizo un estudio		1
5	¿Se realizaron estudios para determinar el modelo de inventario que se adecua a la necesidad de la empresa?	no se realizo un estudio		1

Fuente: elaboración propia

**Cuadro B-1**  
**Jacha Inti S.A.: Check List: 2015**  
**MODELOS DE INVENTARIOS**

%	PUNTAJES	0	1	2	3	4	puntaje	ponderación
30	COSTO DE INVENTARIOS	no aplica	pésimo	malo	bueno	optimo		
6	¿Existe un costo de almacenamiento?			✘			50	3
6	¿Se a realizo una análisis del costo por faltantes?		✘				25	1,5
9	¿El costo por faltantes de alguno de los materiales es elevado?			✘			50	4,5
9	¿Se tiene una clasificación A,B,C de los materiales en base al volumen de dinero que incurre cada uno?		✘				25	2,25

Fuente: elaboración propia

# ANEXO “C”



**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**  
**GUANTES DE LANA**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
JAIME GUTIERREZ QUISPE	DENSIMETRICAS	29/08/2014	1	15/09/2014	1	08/11/2014	1				
RUFINO HUANCA	DENSIMETRICAS	29/08/2014	1	22/09/2014	1						
GUTIERRES JOSUE	DENSIMETRICAS	01/09/2014	1	18/09/2014	1	13/10/2014	1	07/11/2014	1		
BILBOA HUGO	DENSIMETRICAS	01/09/2014	1	18/09/2014	1	13/10/2014	1	27/10/2014	1	21/11/2014	1
QUISPE RICHARD	DENSIMETRICAS	02/09/2014	1								
			89		64		46		37		30
TOTAL			316								

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
GUILLERMO CONDORI	ENVASADO	29/08/2014	1	15/09/2014	1	19/09/2014	1	06/10/2014	1	07/11/2014	1				
SERNA MARTIN	ENVASADO	29/08/2014	1												
FERNANDO CONDORI	ENVASADO	29/08/2014	1	15/09/2014	1	02/10/2014	1	06/10/2014	1	21/10/2014	1	27/10/2014	1	13/11/2014	1
SIPE MARCIAL	ENVASADO	29/08/2014	1	06/10/2014	1										
CANA JOSE	ENVASADO	01/09/2014	1	18/09/2014	1	03/10/2014	1	22/10/2014	1	27/10/2014	1				
CONDORI JUAN CARLOS	ENVASADO	01/09/2014	1	18/09/2014	1	11/10/2014	1								
PAYE RENE	ENVASADO	06/10/2014	1	07/11/2014	1										
AMARU C. JUAN	ENVASADO	02/09/2014	1	19/09/2014	1	10/10/2014	1	24/11/2014	1						
MALTA MICHAEL	ENVASADO	15/09/2014	1												
QUISBERT HECTOR	ENVASADO	02/09/2014	1	27/10/2014	2										
APAZA CLAUDIO	ENVASADO	02/09/2014	1	19/09/2014	1	27/10/2014	1								
CAJAS DANIEL	ENVASADO	02/09/2014	1	19/09/2014	1	10/10/2014	1								
QUISPE ANTONIO	ENVASADO	01/09/2014	1	03/10/2014	1										
			13		12		7		4		3		1		1
TOTAL			41												

Fuente: elaboración propia

## BASE DE DATOS

### Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
QUINO YIMMI	ESCARIFICADO	03/09/2014	1	08/09/2014	1	13/10/2014	1	27/10/2014	1	10/11/2014	1		
YUJRA GREGORIO	ESCARIFICADO	01/09/2014	1	15/09/2014	1	21/10/2014	1						
			2		2		2		1				1
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>										
NOMBRES	OPERACIONE	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
QUISPE APAZA JOSE LUIS	ESTIBA	05/09/2014	1	19/09/2014	1								
GUTIERRES FRANZ	ESTIBA	05/09/2014	1	19/09/2014	1	14/10/2014	1						
ADUVIRI FELIPE	ESTIBA	01/09/2014	1	05/09/2014	1	19/09/2014	1	03/10/2014	1	14/10/2014	1	27/10/2014	1
SIRPA HELVIZ	ESTIBA	04/09/2014	1	12/09/2014	1	18/09/2014	1	19/09/2014	1	03/10/2014	1		
COLQUE VALERIO	ESTIBA	04/09/2014	1	19/09/2014	1	06/10/2014	1	14/11/2014	1				
CAHUAZA JOSE	ESTIBA	01/10/2014	1	24/11/2014	1								
ASQUICHO LUIS	ESTIBA	12/10/2014	1	27/10/2014	1								
COPA WILLY	ESTIBA	04/09/2014	1	12/09/2014	1	19/09/2014	1	03/10/2014	1	22/10/2014	5	14/11/2014	1
CORI PAYE JOSE	ESTIBA	04/09/2014	1										
COARITE JULIO	ESTIBA	04/09/2014	1	12/09/2014	1	19/09/2014	1	03/10/2014	1	14/11/2014	1		
FLORES APAZA SANTIAGO	ESTIBA	05/09/2014	1	19/09/2014	1	14/10/2014	1	27/10/2014	1				
ESPINOZA MACARIO	ESTIBA	09/09/2014	1	03/10/2014	1	27/10/2014	1	24/11/2014	1				
FLORES ADOLFO	ESTIBA	10/09/2014	1	15/09/2014	1								
QUISPE LUCIO	ESTIBA	12/09/2014	1	15/09/2014	1	19/09/2014	1	03/10/2014	1	14/11/2014	1		
CARVAJAL SEGALES RENE	ESTIBA	12/09/2014	1	03/10/2014	1								
YAHUASI GONZALO	ESTIBA	15/09/2014	1	06/10/2014	1	27/10/2014	1	10/11/2014	1	23/11/2014	1		
UMIRI MAMANI TIMOTEO	ESTIBA	15/09/2014	1	03/10/2014	1	10/11/2014	1						
ALFREDO AVALO	ESTIBA	14/11/2014	1										
MAMANI CHOQUE OSWALDO	ESTIBA	19/09/2014	1	07/10/2014	1	27/10/2014	1	14/11/2014	1				
SILLCA REYNALDO	ESTIBA	19/09/2014	1	03/10/2014	1	27/10/2014	1	24/11/2014	1				
			20		18		13		11		10		2
<b>TOTAL</b>			<b>74</b>										

Fuente: elaboración propia



**BASE DE DATOS**

**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
QUISPE RUBEN	LIMPIEZA	17/10/2014	1	27/10/2014	1
MENDOZA HILARION	LIMPIEZA	08/09/2014	1	10/10/2014	1
MAMANI JHONNY S.	LIMPIEZA	10/10/2014	1	17/10/2014	1
VARGAS MACARIO	LIMPIEZA	15/09/2014	1	17/10/2014	1
			4		4
TOTAL			8		

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
LUNA DIEGO	MANTENIMIENTO	27/09/2014	1	16/10/2014	1
COARITE SUXO	MANTENIMIENTO	27/09/2014	1		
CHACHAHUAY FRANKLI	MANTENIMIENTO	16/10/2014	1		
VASQUEZ MANUEL	MANTENIMIENTO	16/10/2014	1		
ALCON WALTER	MANTENIMIENTO	27/09/2014	1	16/10/2014	1
JUAN IGNACIO M.	MANTENIMIENTO	27/09/2014	1		
HUANCA MARCELINO	MANTENIMIENTO	20/09/2014	1		
CONDORI EFRAIN	MANTENIMIENTO	20/09/2014	1	16/10/2014	1
			8		3
TOTAL			11		

Fuente: elaboración propia

## BASE DE DATOS

### Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	
UTURUNCO SABINO	MES. SECADO	01/09/2014	1	15/09/2014	1	21/10/2014	1	05/11/2014	1	19/11/2014	1															
BALBOA NESTOR	MES. SECADO	01/09/2014	1	08/09/2014	1	15/09/2014	1	19/09/2014	1	29/09/2014	1	21/10/2014	1	29/10/2014	1											
BALBOA VICTOR	MES. SECADO	01/09/2014	1	15/09/2014	1	19/09/2014	1	21/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1	19/11/2014	1											
ESPINOSA ABRAHAM	MES. SECADO	03/09/2014	1	08/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1					
CERDA FREDY	MES. SECADO	01/09/2014	1	08/09/2014	1	19/09/2014	1	04/11/2014	1																	
QUISPE JULIO	MES. SECADO	01/09/2014	1	11/09/2014	1	15/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	29/09/2014	1	06/10/2014	1	21/10/2014	1	04/11/2014	1	19/11/2014	1					
LOPEZ MAMANI JAVIER	MES. SECADO	01/09/2014	1	15/09/2014	1	19/09/2014	1	29/10/2014	1																	
LOPEZ QUISPE JAVIER	MES. SECADO	01/09/2014	1																							
MACHACA JOSE LUIS	MES. SECADO	17/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	10/11/2014	1	24/11/2014	1															
MACHICADO GUIDO	MES. SECADO	01/09/2014	1	15/09/2014	1	29/09/2014	1	06/10/2014	1	21/10/2014	1	19/11/2014	1													
MEDRANO SERGIO	MES. SECADO	04/09/2014	1	08/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	10/11/2014	1					
ARUQUIPA FELIX	MES. SECADO	04/09/2014	1	27/09/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	10/11/2014	1	17/11/2014	1	24/11/2014	1											
NINA CHAMBI VICTOR	MES. SECADO	04/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1	24/11/2014	1			
NINA EUSEBIO	MES. SECADO	04/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	17/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1	24/11/2014	1							
CADENA MARCELO	MES. SECADO	04/09/2014	1	08/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1	24/11/2014	1	
NILO ROQUE WILDER	MES. SECADO	04/09/2014	1																							
SEVERO QUELCA	MES. SECADO	19/11/2014	1																							
HUANCA PASCUAL	MES. SECADO	10/09/2014	1	19/09/2014	1	06/10/2014	1																			
VARGAS RIGOBERTO	MES. SECADO	10/09/2014	1																							
NINA JAIME	MES. SECADO	18/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	20/10/2014	1	17/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	24/11/2014	1					
			20		16		16		15		13		11		10		6		7		6		2		1	
TOTAL			123																							

Fuente: elaboración propia

## BASE DE DATOS

### Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
NINA CASIANO	ZARANDA	04/09/2014	1	08/09/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1		
ARQUIPA MODESTO	ZARANDA	01/09/2014	1	08/09/2014	1	29/09/2014	1	05/11/2014	1		
CONDORI CATARI MARCO ANTONIO	ZARANDA	01/09/2014	1	15/09/2014	1	19/09/2014	1	29/09/2014	1	21/10/2014	1
CHAVEZ ANGELINO	ZARANDA	04/09/2014	1	13/10/2014	1	27/10/2014	1				
			4		4		4		3		1
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>								

## GUANTES DE GOMA

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD		
QUISPE RUBEN	LIMPIEZA	05/09/2014	1	08/09/2014	1	12/09/2014	1	15/09/2014	1	22/09/2014	1	30/09/2014	1	03/10/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1	31/10/2014	1	07/11/2014	1	10/11/2014	1	17/11/2014	3	24/11/2014	1
MENDOZA HILARION	LIMPIEZA	05/09/2014	1	08/09/2014	1	12/09/2014	1	15/09/2014	1	22/09/2014	1	30/09/2014	1	02/10/2014	1	03/10/2014	1	10/10/2014	1	13/10/2014	1	21/10/2014	1	07/11/2014	1	13/11/2014	1	24/11/2014	1
MAMANI JHONNY S.	LIMPIEZA	05/09/2014	1	15/09/2014	1	30/09/2014	1	10/10/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1	21/10/2014	1	10/11/2014	1	24/11/2014	1										
LUCANA PASCUAL	LIMPIEZA	05/09/2014	1	12/09/2014	1	12/09/2014	1	15/09/2014	1	22/09/2014	1	30/09/2014	1	03/10/2014	1	07/11/2014	1	24/11/2014	1										
YANA TINTA RUFINO	LIMPIEZA	07/11/2014	1	10/11/2014	1	10/11/2014	1	13/11/2014	1	24/11/2014	1																		
SEVERO QUELCA	LIMPIEZA	17/10/2014	1	10/11/2014	1																								
VARGAS MACARIO	LIMPIEZA	22/09/2014	1	03/10/2014	1	13/10/2014	1	17/10/2014	1	07/11/2014	1																		
CHOQUE MACARIO	LIMPIEZA	30/09/2014	1	24/11/2014	1																								
			8		8		6		6		6		4		4		4		4		2		2		2		4		2
<b>TOTAL</b>			<b>62</b>																										

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD
ALIENDRE JULIO 4	COMEDOR	06/09/2014 4	4	19/09/2014 4	4	20/10/2014 4	1	24/11/2014 4	1
			4		4		1		1
TOT AL			10						

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD
BILBOA HUGO	DENSIMETRICAS	01/09/2014	1				
RUFINO HUANCA	DENSIMETRICAS	29/09/2014	1	13/10/2014	1	07/11/2014	1
APAZA JUAN	DENSIMETRICAS	02/09/2014	1	10/10/2014	1		
GUTIERRES JOSUE	DENSIMETRICAS	01/09/2014	1	20/09/2014	1		
HUANCA ISRAEL	DENSIMETRICAS	27/10/2014	1				
			5		3		1
TOT AL			9				

Fuente: elaboración propia

## BASE DE DATOS

### Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD		
GUILLERMO CONDORI	ENVASADO	29/08/2014	1	19/09/2014	1	26/09/2014	1	06/10/2014	1	07/11/2014	1	25/11/2014	1						
SERNA MARTIN	ENVASADO	29/08/2014	1																
FERNANDO CONDORI	ENVASADO	29/08/2014	1	19/09/2014	1	02/11/2014	1	05/11/2014	1	13/11/2014	1	17/11/2014	1						
SIPE MARCIAL	ENVASADO	29/08/2014	1	10/09/2014	1	19/09/2014	1	26/09/2014	1	06/10/2014	1	17/10/2014	1	07/11/2014	1	12/11/2014	1	17/11/2014	1
JAIME GUTIERREZ	ENVASADO	29/08/2014	1																
AMARU C. JUAN	ENVASADO	02/09/2014	1	19/09/2014	1	10/10/2014	1	21/11/2014	1										
CANA JOSE	ENVASADO	01/09/2014	1	09/09/2014	1	22/10/2014	1	31/10/2014	1	01/11/2014	1								
CONDORI JUAN CARLOS	ENVASADO	01/09/2014	1	09/09/2014	1	19/09/2014	1	27/09/2014	1	10/10/2014	1	20/10/2014	1	21/10/2014	1	31/10/2014	1	18/11/2014	1
QUISBERT ALFREDO	ENVASADO	09/09/2014	1	19/09/2014	1	02/10/2014	1	09/10/2014	1	22/10/2014	1								
QUISBERT HECTOR	ENVASADO	19/09/2014	1	10/10/2014	1	27/10/2014	1	10/11/2014	1										
APAZA CLAUDIO	ENVASADO	19/09/2014	1	01/11/2014	1														
PAYE ELOY RENE	ENVASADO	06/10/2014	1	12/11/2014	1	17/11/2014	1	24/11/2014	1										
			12		10		9		9		6		4		2		2		2
TOTAL			56																

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD
YUJRA GREGORIO	ESCARIFICADO	12/09/2014	1		
QUINO YHIMMY	ESCARIFICADO	27/09/2014	1	06/10/2014	1
TOTAL			3		

Fuente: elaboración propia

## BASE DE DATOS

### Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD		
GONZALO MEDOZA	LAVADO	01/09/2014	1	12/09/2014	1	22/09/2014	1	06/10/2014	1	10/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1	17/11/2014	1										
VIVIANO CARBAJAL	LAVADO	01/09/2014	1	08/09/2014	1	12/09/2014	1	19/09/2014	1	06/10/2014	1	10/10/2014	1	10/11/2014	1												
MAMANI EUSTAQUIO	LAVADO	01/09/2014	1	12/09/2014	1	19/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	22/10/2014	1	04/11/2014	1	19/11/2014	1										
CUSI OSCAR	LAVADO	01/09/2014	1	02/10/2014	1	18/11/2014	1																				
LIMACHI CORI PAULINO	LAVADO	03/09/2014	1	08/09/2014	1	19/09/2014	1	20/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	24/11/2014							
MAMANI LOZA JHONNY	LAVADO	03/09/2014	1	08/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	10/11/2014	1	17/11/2014	1	24/11/2014	1						
MAMANI ROQUE IGNACIO	LAVADO	03/09/2014	1	08/09/2014	1	19/09/2014	1	20/09/2014	1	22/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	13/10/2014	1	20/10/2014	1	27/10/2014	1	04/11/2014	1	17/11/2014	1	24/11/2014	1
EDGAR HUMERES	LAVADO	10/09/2014	1	12/09/2014	1	19/09/2014	1	07/10/2014	1	05/11/2014	1	13/11/2014	1														
QUISPE JULIO	LAVADO	12/09/2014	1	06/10/2014	1	04/11/2014	1																				
MEDRANO SERGIO	LAVADO	13/10/2014	1																								
			10		9		9		7		7		7		6		5		3		2		1		1	1	
TOTAL			68																								

Fuente: elaboración propia

## BASE DE DATOS

### Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD
UTURUNCO SABINO	MES. SECADO	12/09/2014	1	22/09/2014	1	06/10/2014	1	10/10/2014	1		
BALBOA NESTOR	MES. SECADO	12/09/2014	1								
BALBOA VICTOR	MES. SECADO	12/09/2014	1	06/10/2014	1	10/10/2014	1				
CERDA FREDY	MES. SECADO	12/09/2014	1	22/09/2014	1	06/10/2014	1	10/10/2014	1	22/10/2014	1
MACHICADO GUIDO	MES. SECADO	12/09/2014	1								
NINA GUTIERREZ NINA JAIME	MES. SECADO	20/09/2014	1	06/10/2014	1						
CADENA JUAN MARCELO	MES. SECADO	06/10/2014	1	01/11/2014	1						
ESPINOSA ABRAHAM	MES. SECADO	20/09/2014	1	06/10/2014	1	01/11/2014	1	17/11/2014	1		
			8		6		4		3		1
TOTAL			22								

NOMBRES	OPERACIÓN	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD	FECHAS	CANTIDAD
CASIANO NINA	ZARANDA	04/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	01/11/2014	1
ANGELINO CHAVEZ	ZARANDA	04/09/2014	1	27/09/2014	1	06/10/2014	1	01/11/2014	1
CONDORI MARCO ANTONIO	ZARANDA	12/09/2014	1	14/11/2014	1				
ARUQUIPA MODESTO	ZARANDA	12/09/2014	1	10/10/2014	1				
			4		4		2		2
TOTAL			12						

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**  
**TACHOS GRANDES**

NOMBRES	OPERACIONES	AREA	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
OSCAR CUSI C.	ENCARGADO DE PRODUCCION	VIA HUMEDA	29/08/2014	6	02/10/2014	3
JAVIER LOPEZ M.	SECADO	VIA HUMEDA	13/10/2014	1		
CREDA FREDY	SECADO	VIA HUMEDA	13/10/2014	1		
ARUQUIPA MODESTO	SECADO	VIA HUMEDA	13/10/2014	1		
UTURUNCU SABINO	SECADO	VIA HUMEDA	13/10/2014	1		
ISRAEL HUANCA	DENSIMETRICAS	VIA SECA	26/11/2014	1		
TOTAL				11		3
				14		

**MANGOS DE METAL**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
OSCAR CUSI C.	LAVADO	13/10/2014	12	10/11/2014	12
			12		12
TOTAL			24		

**MANGO DE MADERA**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
INGENIERO JOSE LUIS	HOJUELAS	30/09/2014	6		
HUANCA RUFINO	DENSIMETRICAS	30/09/2014	2		
CONDE LUIS	ALMACEN	30/09/2014	6		
CUSI OSCAR	LAVADO	13/10/2014	12	10/11/2014	12
AVALOS ALFREDO	LAMACEN	14/11/2014	4		
			30		12
TOTAL			42		

Fuente: elaboración propia



**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**  
**ESCOBAS GRANDES**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD
INGENIERO JOSE LUIS	GESTOR	30/09/2014	3
HUANCA RUFINO	DENSIMETRICAS	30/09/2014	2
CONDE LUIS	ALMACEN	30/09/2014	6
ALIENDRE JULIO	COMEDOR	20/10/2014	2
EDGAR HUMERES	LAVADO	03/12/2014	4
TOTAL			17

**ESCOBAS PEQUEÑAS**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
OSCAR CUSI C.	LAVADO	13/10/2014	10	31/10/2014	2
AVALOS ALFREDO	ESTIBA	14/11/2014	4	03/12/2014	
			14		2
TOTAL			16		

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**

**LAVANDINA**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
NINA JUDITH	LABORATORIO	01/09/2014	30	06/10/2014	30				
ARI PATRICIA	LABORATORIO	01/09/2014	30	13/10/2014	36	24/11/2014	30		
APAZA ESTHER	LABORATORIO	15/09/2014	30						
CACHI NEYDA	LABORATORIO	22/09/2014	30	04/11/2014	30				
CONDORI PATRICIA	LABORATORIO	27/09/2014	30						
QUISPE RUBEN	LIMPIEZA	10/10/2014	6						
MAMANI PATRICIA	LABORATORIO	20/10/2014	18						
VRAGAS CLAUDIA	LABORATORIO	27/10/2014	60	10/11/2014	30	17/11/2014	30	01/12/2014	30
			234		126		60		30
TOTAL			450						

**COFIAS**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD CAJAS	FECHA	CANTIDAD CAJAS	FECHA	CANTIDAD CAJAS
NINA JUDITH	LABORATORIO	01/09/2014	1	06/10/2014	2		
ARI PATRICIA	LABORATORIO	27/09/2014	1	13/10/2014	1	24/11/2014	2
APAZA ESTHER	LABORATORIO	15/09/2014	1				
CACHI NEYDA	LABORATORIO	22/09/2014	2	04/11/2014	1		
CONDORI PATRICIA	LABORATORIO	06/09/2014	2	27/09/2014	1		
MAMANI PATRICIA	LABORATORIO	08/09/2014	1	21/10/2014	1		
VARGAS CLAUDIA	LABORATORIO	12/09/2014	2	17/11/2014	2		
ALIENDRE JULIO	COMEDOR	08/09/2014	1				
LEDEZMA ANDRES	GESTOR	11/09/2014	1				
CONDE LUIS	ALMACEN	30/09/2014	1				
HUMBERTO	MANTENIMIENTO	01/10/2014	1				
			14		8		2
TOTAL			24				

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**

**BARBIJOS**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD CAJAS	FECHA	CANTIDAD CAJAS	FECHA	CANTIDAD CAJAS	FECHA	CANTIDAD CAJAS	FECHA	CANTIDAD CAJAS
NINA JUDITH	LABORATORIO	06/10/2014	2	01/12/2014	1						
APAZA ESTHER	LABORATORIO	15/09/2014	1	24/11/2014	1						
CACHI NEYDA	LABORATORIO	22/09/2014	4	04/11/2014	2						
CONDORI PATRICIA	LABORATORIO	06/09/2014	1	27/09/2014	3						
MAMANI PATRICIA	LABORATORIO	08/09/2014	2								
VARGAS CLAUDIA	LABORATORIO	12/09/2014	3	21/10/2014	2	27/10/2014	2	10/11/2014	1	17/10/2014	1
LEDEZMA ANDRES	GESTOR	11/09/2014	1								
CONDE LUIS	ALMACEN	30/09/2014	1	16/10/2014	1	10/11/2014	1				
INGENIERO HUMBERTO	MANTENIMIENTO	01/10/2014	1	21/10/2014	1						
MAMANI OSWALDO CHOQUE	ALMACEN	05/09/2014	1								
QUISBERT MARIA	GESTOR	11/09/2014	1								
INGENIERO JOSE LUIS	GESTOR	30/09/2014	3								
			21		11		3		1		1
<b>TOTAL</b>			<b>37</b>								

**ALZADORES DE BASURA**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD
ALIENDRE JULIO	COMEDOR	08/09/2014	1
INGENIERO JOSE LUIS	GESTOR	30/09/2014	3
RUFINO HUANCA	DESPEDREGADO	30/09/2014	2
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**

**GUANTES DE LATEX**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD CAJAS S	CANTIDAD CAJAS M	FECHA	CANTIDAD CAJAS S	CANTIDAD CAJAS M	FECHA	CANTIDAD CAJAS S	CANTIDAD CAJAS M	FECHA	CANTIDAD CAJAS S	CANTIDAD CAJAS M	FECHA	CANTIDAD CAJAS S	CANTIDAD CAJAS M	FECHA	CANTIDAD CAJAS S	CANTIDAD CAJAS M
NINA JUDITH	LABORATORIO	06/10/2014	4	7	06/10/2014	4	7												
ARI PATRICIA	LABORATORIO	13/10/2014	3	6	24/11/2014	3	10												
CACHI NEYDA	LABORATORIO	04/11/2014	5	8															
VARGAS CLAUDIA	LABORATORIO	01/09/2014	4	4	20/10/2014	4	7	27/10/2014	4	7	10/11/2014	4	6	17/11/2014	5	8	01/12/2014	6	10
ALIENDRE JULIO	COMEDOR	20/10/2014	1	0	04/11/2014	1	0	08/09/2014	1	0	25/11/2014	1							
INGENIERO JOSE LUIS	GESTOR	30/09/2014	2	1	29/11/2014	2													
DOCTORA GLORIA	MEDICO	24/11/2014		1															
<b>TOTAL</b>			<b>19</b>	<b>27</b>		<b>14</b>	<b>24</b>		<b>5</b>	<b>7</b>		<b>5</b>	<b>6</b>		<b>5</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>10</b>

**BAÑADORES GUINDOS**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
CUSI OSCAR	LAVADO	13/10/2014	1	02/12/2014	2
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>			

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS**  
**Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015**  
**ESCOBILLA DE METAL**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
RENGEL SAMUEL	LAVADO	03/10/2014	1	23/10/2014	4
LIMACHI CORI PAULINO	LAVADO	04/10/2014	1		
MAMANI ROQUE IGNACIO	LAVADO	04/10/2014	1		
EDGAR HUMERES	LAVADO	25/10/2014	3		
			6		4
TOTAL			10		

**HARAGANES PQUEÑOS**

NOMBRE S	OPERACION ES	FECHA	CANTIDA D	FECHA	CANTIDA D	FECHA	CANTIDA D	FECHA	CANTIDA D	FECHA	CANTIDA D
EDGAR HUMERES	LAVADO	10/09/2014	10	23/10/2014	11	15/09/2014	10	15/09/2014			
CUSI OSCAR	LAVADO	22/09/2014	6	02/10/2014	10	13/10/2014	16	31/10/2014	14	02/12/2014	2
			16		21		26		14		2
TOTAL			79								

**HARAGANES GRANDES**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
INGENIERO JOSE LUIS	HOJUELAS	30/09/2014	3		
ALIENDRE JULIO	COMEDOR	21/10/2014	1		
CUSI OSCAR	LAVADO	10/11/2014	12	02/12/2014	8
			16		8
TOTAL			24		

Fuente: elaboración propia

**BASE DE DATOS****Jacha Inti S.A.: RECOPIACION DE CONSUMO DE TRES MESES DE LOS DIFERENTES MATERIALES, 2015****ALCOHOL (70 %)**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
RENGEL SAMUEL	SUP. PRODUCCION	30/09/2014	1		
INGENIERO JOSE LUIS	GESTOR	30/09/2014	2	13/11/2014	8
INGENIERO HUMBERTO	MANTENIMIENTO	11/09/2014	1		
CONDORI PATRICIA	LABORATORIO	17/10/2014	2		
CUSI OSCAR	LAVADO	27/10/2014	1		
EDGAR HUMERES	LAVADO	03/12/2014	1		
			8		8
TOTAL			16		

**NAFTALINA**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
ARI PATRICIA	LABORATORIO	10/10/2014	1	24/11/2014	1

**ALCOHOL (96%)**

NOMBRES	OPERACIONES	FECHA	CANTIDAD
QUISBERT MARIA	LABORATORIO	14/10/2014	1
HILDE SILVIA	HOJUELAS	13/11/2014	1
TOTAL			2

Fuente: elaboración propia

### Cuadro C-1

#### Jacha Inti S.A.: Recopilación de las cantidades de Ventas, 2015

Periodo	MESES	VENTAS 2012 (kg)	VENTAS 2013 (Kg)	VENTAS 2014 (Kg)	VENTAS 2015 (Kg)	VENTAS EN PROMEDIO ANUAL
1	ENERO	198763	230000	220000	320000	242191
2	FEBRERO	154522	181914	420000	300000	264109
3	MARZO	260453	224785	360000	320000	291310
4	ABRIL	194411	230128	395166	340000	289926
5	MAYO	198442	355786	360000	300000	303557
6	JUNIO	286488	377273	360000	400000	355940
7	JULIO	176338	409982	603577	420000	402474
8	AGOSTO	308592	400000	525319	460000	423478
9	SEPTIEMBRE	291147	440846	480000	500000	427998
10	OCTUBRE	463045	257285	333528		351286
11	NOVIEMBRE	264507	276204	568232		369648
12	DICIEMBRE	132254	238710	460000		276988

Fuente: elaboración en base a datos recolectados del área producción y logística

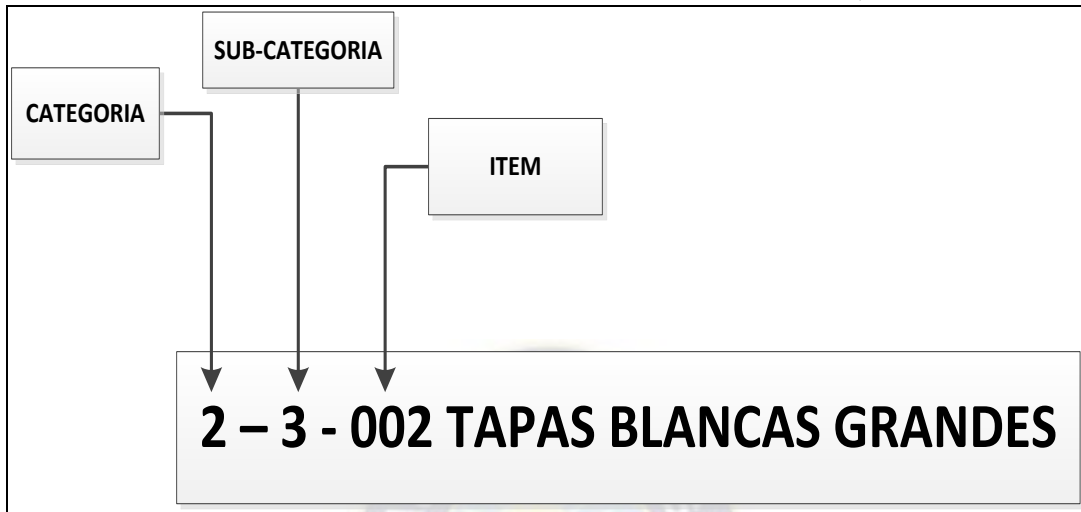
### Diagrama C-2

#### Jacha Inti S.A.: procedimiento de aprovisionamiento de materia prima, 2015

AÑO	MES	ECUACION LOGARITMICA
2015	OCTUBRE	$124728 * (\ln(x)) + 300902$
	NOVIEMBRE	$248509 * (\ln(x)) + 221225$
	DICIEMBRE	$282741 * (\ln(x)) + 108120$
2016	ENERO	$69209 * (\ln(x)) + 187203$
	FEBRERO	$151305 * (\ln(x)) + 143895$
	MARZO	$63757 * (\ln(x)) + 240653$
	ABRIL	$132434 * (\ln(x)) + 184706$
	MAYO	$86035 * (\ln(x)) + 235201$
	JUNIO	$74088 * (\ln(x)) + 297076$
	JULIO	$230983 * (\ln(x)) + 218955$
	AGOSTO	$126739 * (\ln(x)) + 344558$
	SEPTIEMBRE	$152970 * (\ln(x)) + 306462$
	OCTUBRE	$124728 * (\ln(x)) + 300902$
	NOVIEMBRE	$248509 * \ln(x) + 221225$
	DICIEMBRE	$282741 * (\ln(x)) + 108120$

Fuente: elaboración en base a datos del área de producción e inocuidad

**Cuadro C-3**  
**Jacha Inti S.A.: Formulación de la codificación, 2015**



Fuente: elaboración propia en base a datos recolectados del departamento de producción






# ANEXO “D”



## Cuadro D-1 Jacha Inti S.A.: Pesada de Materia Prima

	<b>REGISTRO</b>	Código: P – PPR – 011 – F – 01 Versión: 1 Fecha de mod: 25-08-2014																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>INGRESO DE PESADA DE MATERIA PRIMA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>PRODUCTO:</b> <b>LOTE MATERIA PRIMA:</b> <b>FLOCERT</b>	QUINUA ORGANICA BLANCA EN BRUTO JI-APQC-34-1/1-08-15-B-FT	<b>PROVEEDOR:</b> APQC <b>SERVICIO BENEFICIADO:</b> JISA <b>ID:</b> 22745	<b>FECHA:</b> 20-ago-15 <b>UBICACIÓN:</b> GALPON 1 <b>HORA DE INICIO:</b> 14:30 P.M.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pesada</th> <th>Bolsas (u)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>24</td><td>1109.50</td></tr> <tr><td>2</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr><td>4</td><td>24</td><td>1107.50</td></tr> <tr><td>5</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr><td>6</td><td>24</td><td>1110.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>24</td><td>1108.50</td></tr> <tr><td>8</td><td>24</td><td>1108.50</td></tr> <tr><td>9</td><td>24</td><td>1108.50</td></tr> <tr><td>10</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr><td>11</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr><td>13</td><td>24</td><td>1107.00</td></tr> <tr><td>14</td><td>24</td><td>1109.50</td></tr> <tr><td>15</td><td>24</td><td>1108.00</td></tr> <tr> <td><b>SUB-TOTAL</b></td> <td><b>360.00</b></td> <td><b>16625.00</b></td> </tr> </tbody> </table>	Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)	1	24	1109.50	2	24	1108.00	3	24	1108.00	4	24	1107.50	5	24	1108.00	6	24	1110.00	7	24	1108.50	8	24	1108.50	9	24	1108.50	10	24	1108.00	11	24	1108.00	12	24	1108.00	13	24	1107.00	14	24	1109.50	15	24	1108.00	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>360.00</b>	<b>16625.00</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pesada</th> <th>Bolsas (u)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>16</td><td>24</td><td>1107.00</td></tr> <tr><td>17</td><td>24</td><td>1106.50</td></tr> <tr><td>18</td><td>24</td><td>1110.00</td></tr> <tr><td>19</td><td>24</td><td>1106.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>24</td><td>1106.00</td></tr> <tr><td>21</td><td>24</td><td>1106.50</td></tr> <tr><td>22</td><td>21</td><td>968.50</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>SUB-TOTAL</b></td> <td><b>165.00</b></td> <td><b>7610.50</b></td> </tr> </tbody> </table>	Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)	16	24	1107.00	17	24	1106.50	18	24	1110.00	19	24	1106.00	20	24	1106.00	21	24	1106.50	22	21	968.50	23			24			25			26			27			28			29			30			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>165.00</b>	<b>7610.50</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pesada</th> <th>Bolsas (u)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>SUB-TOTAL</b></td> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>	Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)	31			32			33			34			35			36			37			38			39			40			41			42			43			44			45			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pesada</th> <th>Bolsas (u)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>46</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>51</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>52</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>53</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>54</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>55</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>56</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>57</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>58</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>59</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>SUB-TOTAL</b></td> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>	Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)	46			47			48			49			50			51			52			53			54			55			56			57			58			59			60			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pesada</th> <th>Bolsas (u)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>61</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>62</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>64</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>66</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>67</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>68</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>69</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>71</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>72</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>73</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>74</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>SUB-TOTAL</b></td> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>	Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)	61			62			63			64			65			66			67			68			69			70			71			72			73			74			75			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pesada</th> <th>Bolsas (u)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>76</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>77</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>78</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>79</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>81</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>82</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>83</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>84</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>85</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>86</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>87</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>88</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>89</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td><b>SUB-TOTAL</b></td> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>	Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)	76			77			78			79			80			81			82			83			84			85			86			87			88			89			90			<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	24	1109.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4	24	1107.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6	24	1110.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7	24	1108.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8	24	1108.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9	24	1108.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13	24	1107.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14	24	1109.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15	24	1108.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>360.00</b>	<b>16625.00</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16	24	1107.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17	24	1106.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
18	24	1110.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
19	24	1106.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
20	24	1106.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
21	24	1106.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
22	21	968.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>165.00</b>	<b>7610.50</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
66																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
67																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Pesada	Bolsas (u)	Peso (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
79																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>360.00</td> <td>16625.00</td> <td>165.00</td> <td>7610.50</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PESO BRUTO:</b></td> <td><b>24,235.50</b></td> <td>kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>CANTIDAD DE BOLSAS:</b></td> <td><b>525.00</b></td> <td>unidades</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>PESO DE BOLSA VACÍA:</b></td> <td><b>0.086</b></td> <td>kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PESO BOLSAS:</b></td> <td><b>45.15</b></td> <td>kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PESO NETO:</b></td> <td><b>24,190.35</b></td> <td>kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PESO NETO:</b></td> <td><b>525.88</b></td> <td>qq</td> <td></td> </tr> </table>		360.00	16625.00	165.00	7610.50	<b>TOTAL PESO BRUTO:</b>	<b>24,235.50</b>	kg		<b>CANTIDAD DE BOLSAS:</b>	<b>525.00</b>	unidades		<b>PESO DE BOLSA VACÍA:</b>	<b>0.086</b>	kg		<b>TOTAL PESO BOLSAS:</b>	<b>45.15</b>	kg		<b>TOTAL PESO NETO:</b>	<b>24,190.35</b>	kg		<b>TOTAL PESO NETO:</b>	<b>525.88</b>	qq		<b>OBSERVACIONES</b> * SE RECEPCIONO 525 SACOS DE QUINUA REAL ORGANICA BLANCA.																																																																																																																																																																																																																																																																																									
360.00	16625.00	165.00	7610.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<b>TOTAL PESO BRUTO:</b>	<b>24,235.50</b>	kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>CANTIDAD DE BOLSAS:</b>	<b>525.00</b>	unidades																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>PESO DE BOLSA VACÍA:</b>	<b>0.086</b>	kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>TOTAL PESO BOLSAS:</b>	<b>45.15</b>	kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>TOTAL PESO NETO:</b>	<b>24,190.35</b>	kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>TOTAL PESO NETO:</b>	<b>525.88</b>	qq																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Encargado de Entrega Nombre: <input style="width: 100%;" type="text"/> C.I.: <input style="width: 100%;" type="text"/>		Huella Digital <input style="width: 100px; height: 50px; border: 1px solid blue;" type="text"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Entregue Conforme Transportista Nombre: <input style="width: 100%;" type="text"/> C.I.: <input style="width: 100%;" type="text"/> Placa: <input style="width: 100%;" type="text"/> COLOR VEHICULO: <input style="width: 100%;" type="text"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Huella Digital <input style="width: 100px; height: 50px; border: 1px solid green;" type="text"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Recibi Conforme <input style="width: 100%;" type="text"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Fuente: elaboración propia de almacenes



### Grafica D-3

## Jacha Inti S.A.: Movimientos de salidas del sistema, 2015

JACHA INTI INDUSTRIAL.COM G E S T I O N : 2016 (01/01/2016 AL 31/12/2016)

INVENTARIOS Acerca de SIC-IAC... SALIR

SALIDA DE ALMACEN

Adicionar Editar Guardar Visualizar Salir Calculadora Buscar

No Salida: 35    Nota Entrega: 35    Fecha: 31/08/2016    TCambio: 6.96    Tipo de Salida: CONSUMO  
 Destino (Cliente): PRODUCCION    Concepto: CONSUMO  
 Autorizado por: LOPEZ    Entregado a: LOPEZ

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo U. (Bs.)	Importe (Bs.)
2-1-0001	MASCARA RESPIRATORIA	PZA	2.00	235.400000	470.800
2-1-0002	PROTECTORES AUDITIVOS (DESECHABLES)	PZA	5.00	10.700000	53.500
2-1-0003	FILTROS	PARES	25.00	75.966667	1.899.167
2-2-0002	FAJA TALLA "XL"	PZA	3.00	70.000000	210.000
Importe Total					2.633.467

Buscar Item [F2]

Fuente: elaboración propia en base al programa Sic-Jac

### Grafica D-4

## Jacha Inti S.A.: Detalle de los Ítems añadidos, 2015

JACHA INTI INDUSTRIAL.COM G E S T I O N : 2016 (01/01/2016 AL 31/12/2016)

INVENTARIOS Acerca de SIC-IAC... SALIR

Adición de Items

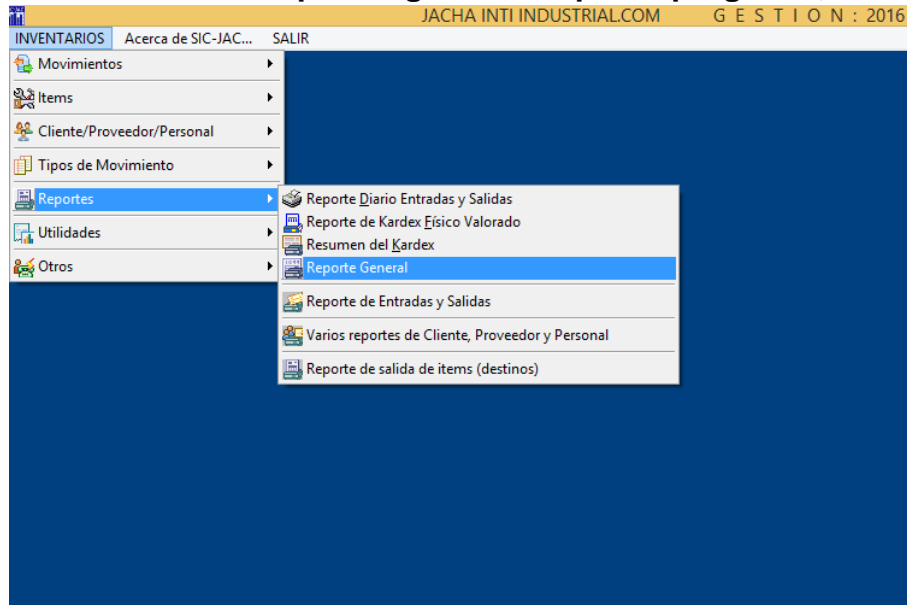
Adicionar Modificar Borrar Visualizar Salir

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo U. (Bs.)	Importe (Bs.)
2-1-0001	MASCARA RESPIRATORIA	PZA	31.00	235.400000	7.297.400
2-1-0002	PROTECTORES AUDITIVOS (DESECHABLES)	PZA	75.00	10.700000	802.500
2-1-0003	FILTROS	PARES	20.00	75.966667	1.519.333
2-1-0004	LENTES DE SEGURIDAD	PZA	9.00	42.000000	378.000
2-2-0001	FAJA TALLA "L"	PZA	0.00	85.000000	0.000
2-2-0002	FAJA TALLA "XL"	PZA	9.00	70.000000	630.000
3-1-0001	GUANTES DE LANA	PARES	267.00	57.493151	15.350.671
3-1-0002	GUANTES DE GOMA TALLA 7 1/2	PARES	36.00	6.200000	223.200
3-1-0003	GUANTES DE GOMA TALLA 8 1/2	PARES	14.00	6.600000	92.400
3-2-0001	ARAGANES DE PRODUCCION	PZA	24.00	10.000000	240.000
3-2-0002	ARAGANES DE GRADO ALIMENTICIO	PARES	215.00	22.000000	4.730.000
3-3-0001	TACHOS GRANDES	PZA	14.00	120.000000	1.680.000
3-3-0002	BANADORES COLOR GUINDO	PZA	8.00	45.000000	360.000
3-3-0003	BALDES TRANSPARENTES	PZA	17.00	45.000000	765.000
3-3-0004	TACHOS MEDIANOS	PZA	0.00	0.000000	0.000
3-3-0005	TACHOS PEQUEÑOS	PZA	0.00	0.000000	0.000
3-3-0006	BALDE	PZA	6.00	30.000000	180.000
3-4-0001	ESCOBAS PRODUCCION	PZA	13.00	17.000000	221.000
3-4-0002	MANGO ESCOBA DE MADERA	PZA	126.00	7.000000	882.000
3-4-0003	MANGO DE ESCOBA METALICO	PZA	0.00	0.000000	0.000
3-4-0004	ESCOBAS DE LIMPIEZA	PZA	40.00	23.296875	931.875
3-4-0005	ESCOBILLA DE MADERA	PZA	0.00	10.000000	0.000
3-4-0006	ESCOBILLA DE PLASTICO	PZA	15.00	5.000000	75.000

Fuente: elaboración propia en base al programa Sic-Jac

### Grafica D-5

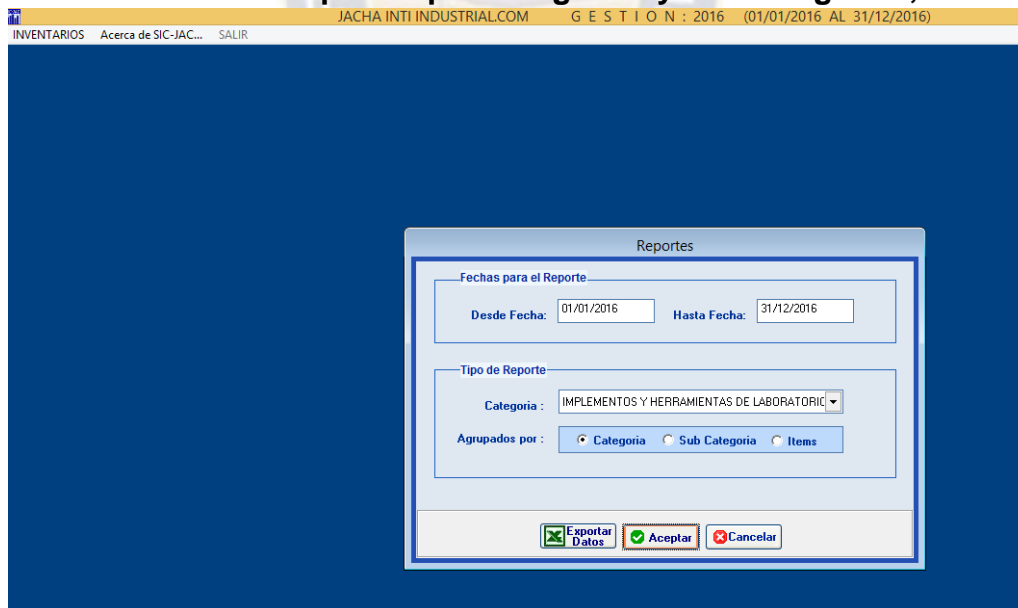
#### Jacha Inti S.A.: Reportes generados por el programa, 2016



Fuente: elaboración propia en base al programa Sic-Jac

### Grafica D-6

#### Jacha Inti S.A.: Reportes por categorías y sub categorías, 2016



Fuente: elaboración propia en base al programa Sic-Jac

## Grafica D-7

### Jacha Inti S.A.: Reportes por categorías, 2016

Report Designer - in\_cats.frx - Page 1 - JACHA INTI INDUSTRIAL.COM G E S T I O N : 2016 (01/01/2016 AL 31/12/2016)

INVENTARIOS Acerca de SIC-JAC... SALIR

Print Preview

JACHA INTI INDUSTRIAL.COM LA PAZ - BOLIVIA									
REPORTE DE MOVIMIENTOS POR CATEGORIAS MOVIMIENTO DE 01/01/2016 AL 31/12/2016 (Expresado en Bolivianos)									
Codigo	Descripción	SALDO AL 31/12/2015		ENTRADAS		SALIDAS		SALDOS	
		Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor
4	IMPLEMIENTOS Y HERRAMIENTAS DE LABORATORIO			501.00	19,135.83	359.00	14,186.41	142.00	4,949.42
<b>TOTALES</b>					<b>19,135.83</b>		<b>14,186.41</b>		<b>4,949.42</b>

Fuente: elaboración propia en base al programa Sic-Jac

## Grafica D-8

### Jacha Inti S.A.: Reportes general, 2016

Report Designer - in\_rkard.frx - Page 1

INVENTARIOS Acerca de SIC-JAC... SALIR

Print Preview

JACHA INTI INDUSTRIAL.COM LA PAZ - BOLIVIA											
RESUMEN DEL KARDEX FISICO VALORADO MOVIMIENTO DE 01/01/2016 AL 31/12/2016 (Expresado en Boliviano)											
Codigo	Descripción	Unid.	SALDO AL 31/12/2015		ENTRADAS		SALIDAS		SALDOS		
			Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	
D-1-0001	MASCARA RESPIRATORIA	PZA	39.00	9,180.600	8.00	1,853.200			31.00	7,327.400	
D-1-0002	PROTECTORES AUDITIVOS (DESECCIONABLES)	PZA			110.00	1,152.000	26.00	328.800	79.00	823.200	
D-1-0003	FILTROS	PARES			60.00	4,848.000	60.00	3,426.600	20.00	1,421.400	
D-1-0004	LENTES DE SEGURIDAD	PZA			10.00	420.000	1.00	42.000	9.00	378.000	
D-2-0001	FAJA TALLA "L"	PZA			2.00	150.000	2.00	150.000	0.00	0.000	
D-2-0002	FAJA TALLA "XL"	PZA			20.00	1,500.000	11.00	700.000	9.00	600.000	
D-1-0001	GUANTES DE LANA	PARES			1,387.00	33,889.530	1,100.00	18,238.859	287.00	15,650.671	
D-1-0002	GUANTES DE GOMA TALLA 7 1/2	PARES			60.00	438.200	24.00	216.000	36.00	222.200	
D-1-0003	GUANTES DE GOMA TALLA 8 1/2	PARES			36.00	260.400	22.00	166.000	14.00	94.400	
D-2-0001	ARAGANES DE PRODUCCION	PZA			67.00	670.000	33.00	330.000	34.00	340.000	
D-2-0002	ARAGANES DE GRADO ALIMENTICIO	PARES			337.00	7,414.000	122.00	2,664.000	219.00	4,750.000	
D-3-0001	TACHOS GRANDES	PZA			76.00	6,860.000	62.00	6,960.000	14.00	1,680.000	
D-3-0002	BANADORES COLOR QUINDO	PZA			21.00	848.000	13.00	565.000	8.00	283.000	
D-3-0003	BALDES TRANSPARENTES	PZA			26.00	1,170.000	9.00	405.000	17.00	765.000	
D-3-0006	BALDE	PZA			12.00	360.000	6.00	180.000	6.00	180.000	
D-4-0001	ESCOBAS PRODUCCION	PZA			67.00	969.000	44.00	745.000	13.00	224.000	
D-4-0002	MANIGO ESCOBA DE MADERA	PZA			201.00	1,407.000	75.00	625.000	126.00	782.000	
D-4-0004	ESCOBAS DE LAJIERA	PZA			132.00	2,106.000	92.00	1,174.125	40.00	931.875	
D-4-0006	ESCOBILLA DE MADERA	PZA			6.00	60.000	6.00	60.000	0.00	0.000	

Fuente: elaboración propia en base al programa Sic-Jac

# ANEXO “E”



## COTIZACIONES



Santa Cruz, 26 de Febrero del 2016

Telf.Cel.: (6) 972-0241

E-mail: [humberto\\_garcia@andeannaturals.com](mailto:humberto_garcia@andeannaturals.com)

Presente.-

Estimado señor:

De acuerdo a lo solicitado, pongo a consideración el presente presupuesto de fabricación y provisión del Sistema de Almacenamiento Racks Selectivo - para los Depósitos de JACHA INTI ubicados en la ciudad de El Alto-La Paz, Bolivia según la siguiente descripción **PROFORMA SOTIC Nº 0013/2016**

### **SISTEMAS RACKS KHALIL PK 235 - SELECTIVO**

Capacidad de almacenamiento: 548 posiciones o pallets. Capacidad de carga (uniformemente repartido por par de vigas): Hasta Kg. 3.200. Capacidad de carga (uniformemente repartido por modulo): Hasta Kg. 11.500.

No Incluye protecciones pie puntal.

Demás datos y condiciones, según plano y anexos adjunto.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDADES	TOTAL
1	Portico KHALIL PK-235 de H- 5000mm x 1100mm. Galvanizado	70	10858
2	Portico KHALIL PK-235 de H- 3000mm x 1100mm. Galvanizado	13	1248
3	Puntual KHALIL PK-235 de L- 3500mm. Para arristrado superior. Galvanizado.	12	674
4	Vigas "Cajon" de P-100mm x L-2700mm para Kg 3200 por plano de carga. Color narnja RAL	408	23655
5	Distanciador 250mm	70	365
TOTAL FACTURADO (\$us)			36800
Marca: SOTIC S.A.			
Industria: Argentina			

**Son: Treinta y seis mil ochocientos Dólares de Los Estados Unidos de Norteamérica**

**IMPORTANTE: TODOS LOS MATERIALES SOBANTES DE LA OBRA, QUEDAN BAJO CUSTODIA DEL PROVEEDOR.**

**NOTA: El precio cotizado incluye impuestos de Ley**

**No se considera cálculo sísmico**



**Pórticos Galvanizado.**  
**Vigas Color Naranja RAL 2004.**

## **CONDICIONES COMERCIALES**

### **LUGAR DE ENTREGA**

En Depósitos de JACHA INTI. El Alto - La Paz, Bolivia.

### **FORMA DE PAGO**

**En Dólares o en Bolivianos al Tipo de Cambio Oficial-Vendedor el día de realizarse el pago.**

50% a la confirmación del pedido.

40% contra "AVISO LISTO DE EMBARQUE".

10% contra entrega e instalado en depósitos.

### **PLAZO DE ENTREGA**

Los materiales se entregarán en los depósitos del cliente dentro de los 45 días calendario, después de la confirmación del pedido.

### **MONTAJE**

INCLUYE el montaje del sistema de almacenamiento.

El trabajo de montaje, se iniciará pasado los 00 días hábiles

Después de que los materiales se encuentren en depósitos del cliente. Tiempo estimado de Montaje: 10 días laborables.

**VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 días**

**GARANTIA: tres años si no existe choque de monta cargas quedo a su disposición para cualquier consulta**

**Franklin Vaca Méndez**

Fuente: Franecar S.R.L.