

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA DE PRODUCCIÓN PARA  
INCREMENTAR LAS VENTAS DE LADRILLOS DE LA LADRILLERA  
CONTINENTAL S.A.C. – AREQUIPA”**

Tesis presentada por:

**MAYRA NOELIA DEL CARPIO LIMA**

Para optar el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREQUIPA – PERÚ**

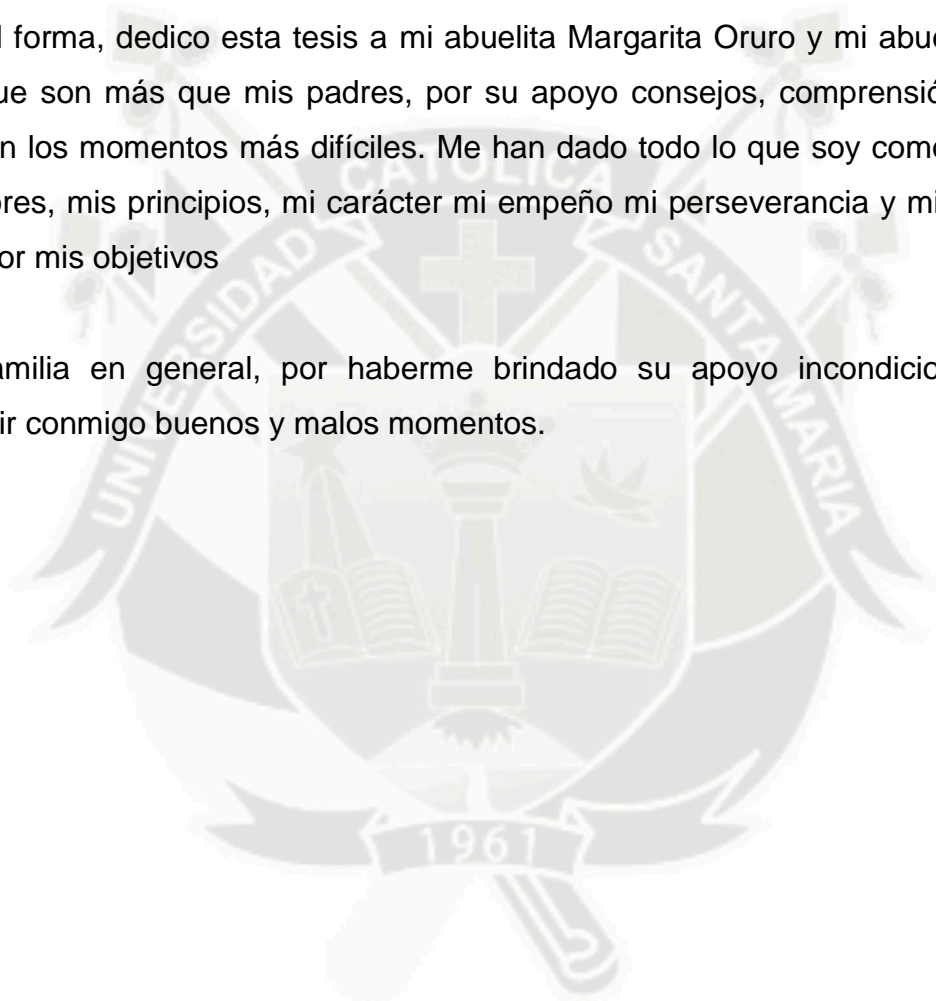
**2016**

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a dios, y a mis papas que me dieron la vida y que desde el cielo guiaron mi camino para poder lograr cada meta que me propuse en mi vida.

De igual forma, dedico esta tesis a mi abuelita Margarita Oruro y mi abuelito Julián Lima, que son más que mis padres, por su apoyo consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos más difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter mi empeño mi perseverancia y mi coraje de luchar por mis objetivos

A mi familia en general, por haberme brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.



## **AGRADECIMIENTOS**

Suponen los cimientos de mi desarrollo, todos y cada uno de ustedes, mi familia, han destinado tiempo para enseñarme nuevas cosas, para brindarme aportes invaluable que servirán para toda mi vida. A mis ingenieros por sus enseñanzas y por su comprensión brindados durante 5 años.

De igual forma a mis amigos que me motivaron y ayudaron a lograr una de mis metas más deseadas.

## INTRODUCCIÓN

En el sector construcción el ladrillo sigue siendo el elemento clave para realizar impecables trabajos arquitectónicos. Se trata pues de uno de los materiales de construcción más utilizados en obra, que este año presentará un importante índice de crecimiento en sus despechos, pese a la desaceleración de la construcción en el país.

Si bien el sector construcción se ha desacelerado, la demanda de ladrillo no solo ha mantenido sus niveles de venta, sino que ha registrado un importante incremento en este año.

En el país el mercado ladrillero es bastante complejo, porque por un lado hay una industria formal que cumple con las normas empresariales, laborales y ambientales, y por otro lado, encontramos un gran mercado informal que no es controlado ni fiscalizado por las instituciones del Estado

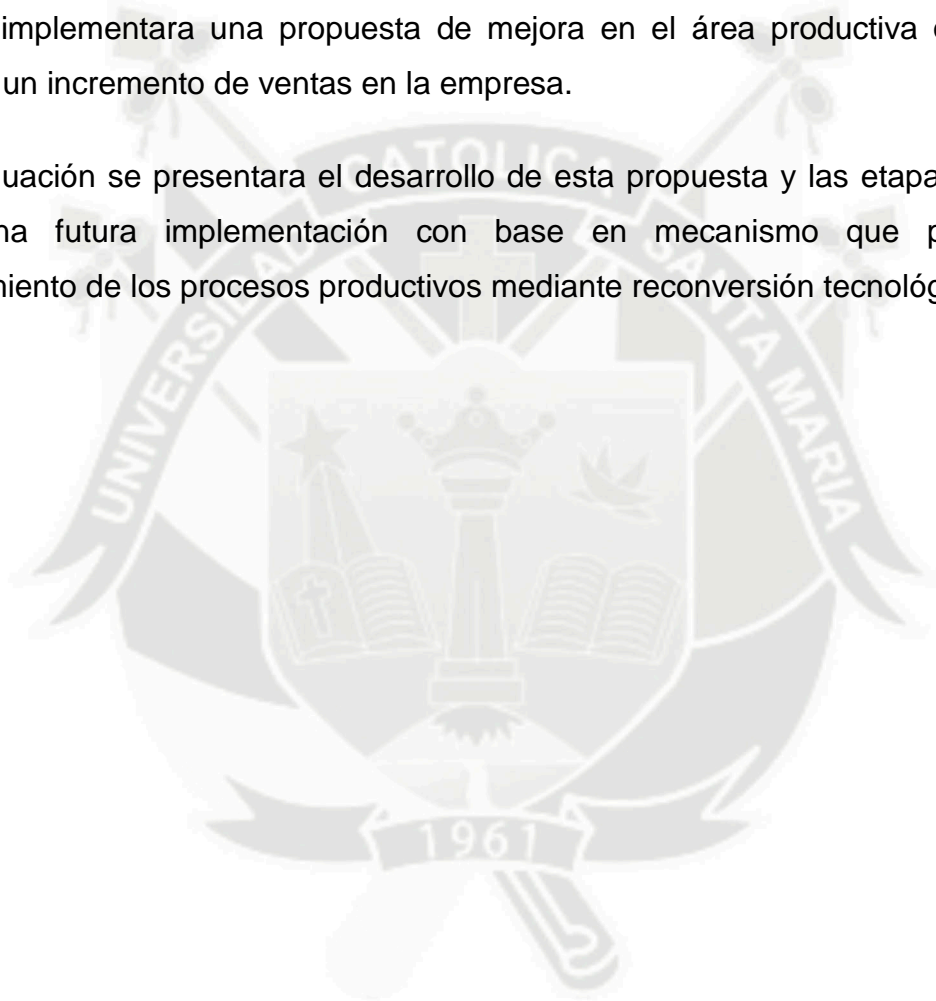
“De otro lado, el mercado de ladrillos empieza a tener un nuevo comprador peruano que desea estar mejor informado sobre las ventajas y prestaciones del producto, a fin de cubrir una necesidad técnica específica”, señaló Chara, quien recalcó la importancia de cambiar la mentalidad del consumidor sobre las ventajas que conlleva adquirir productos validados por empresas reglamentadas y certificadas.

El sector construcción cuenta con una industria formal de ladrillos moderno y competitivo, en donde se ofertan diversos **tipos de este material**, que se clasifican en base a su fortaleza o su resistencia a altas temperaturas, los cuales son fabricados para cumplir diferentes funciones. De modo que de acuerdo al tipo de construcción que se pretenda realizar, deberá elegirse el tipo de ladrillo más adecuado para obtener óptimos resultados.

Las ladrilleras que existen en la ciudad de Arequipa son en su mayoría artesanales, pero el mercado para el ladrillo mecanizado está en constante crecimiento, es por

eso que el desarrollo de este proyecto se centra en la Ladrillera Continental Oro Rojo. En el desarrollo de este trabajo se encuentra un diagnóstico relacionado con la situación actual de la empresa, se analiza los procesos y la tecnología utilizada actualmente en la empresa. De tal manera que se establecen las necesidades actuales y las mejoras relacionadas con estos aspectos, que permitan fortalecer el crecimiento de la ladrillera y su competitividad en el Sector Ladrillero. De tal forma que se implementara una propuesta de mejora en el área productiva que traerá consigo un incremento de ventas en la empresa.

A continuación se presentara el desarrollo de esta propuesta y las etapas a seguir para una futura implementación con base en mecanismo que permite el mejoramiento de los procesos productivos mediante reconversión tecnológica.



## **RESUMEN**

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron visitas de campo, entrevistas con los trabajadores y representantes de la empresa. En base a esta información se elaboró un diagnóstico de la situación actual de la producción en la ladrillera, determinando que dicha actividad se desarrolla con un bajo nivel tecnológico, además de una informalidad que se presenta en la empresa debido a su constante crecimiento, lo cual nos sirve como punto de partida para presentar unas alternativas de solución que contribuyan en el futuro a solucionar el problema hasta ahora presentado en cuanto a tecnología en los procesos de producción, lo cual genera una falta de capacidad productiva en la empresa , además de disminuir los impactos ambientales que esto conlleva. Buscando la mejorar de los procedimientos y relaciones interpersonales en la empresa que afectan directamente al crecimiento de la misma.

Palabras Clave: ladrillos , producción , ventas

## ABSTRACT

During the development of the project, field visits, interviews with workers and representatives of the company were carried out. Based on this information a diagnosis of the current situation of the production in the brick was elaborated, determining that this activity develops with a low technological level, besides an informality that is presented in the company due to its constant growth, which Serves as a starting point to present alternative solutions that contribute in the future to solve the problem so far presented in terms of technology in the production processes, which generates a lack of productive capacity in the company, in addition to reducing the Environmental impacts this entails. Seeking to improve the procedures and interpersonal relations in the company that directly affect the growth of the same.

Key Words: bricks, production, sales



## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	4
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
INDICE GENERAL .....	7
INDICE DE CUADROS .....	13
INDICE DE ESQUEMAS .....	15
INDICE DE GRAFICOS .....	16
INDICE DE IMÁGENES .....	17
INDICE DE ANEXOS .....	18
CAPITULO I GENERALIDADES .....	19
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	19
1.1.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA .....	19
1.1.2. DESCRIPCION DETALLADA DEL PROBLEMA .....	19
1.1.3. CAMPO, AREA Y LINEA .....	20
1.2. OBJETIVOS .....	20
1.2.1. OBJETIVO GENERAL .....	20
1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	20
1.3. HIPÓTESIS .....	21
1.4. VARIABLES .....	21
1.4.1.VARIABLE DEPENDIENTE .....	21
1.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	21
1.4.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	21
1.5. TIPO DE INVESTIGACION .....	22
1.6. ANTECEDENTES .....	22

1.7.	JUSTIFICACIÓN.....	25
1.8.	METODOLOGIA .....	27
1.8.1.	POBLACIÓN – MUESTRA .....	27
1.8.2.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	27
1.8.3.	INSTRUMENTOS.....	27
1.8.4.	CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	28
1.8.5.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	28
2.	CAPITULO II MARCO TEORICO.....	29
2.1.	MARCO LEGAL .....	29
2.2.	GLOSARIO .....	29
2.2.1.	ACOPIO.....	29
2.2.2.	ACARREO.....	29
2.2.3.	ARCILLA.....	29
2.2.4.	ADAPTACION TECNOLOGICA .....	30
2.2.5.	ALMACENAMIENTO.....	30
2.2.6.	CAPACIDAD INSTALADA.....	30
2.2.7.	COCION .....	30
2.2.8.	CORTE .....	30
2.2.9.	DESCARGUE O DESHORNE.....	31
2.2.10.	EFICIENCIA .....	31
2.2.11.	ENFRIAMIENTO .....	31
2.2.12.	EXTRACCIÓN.....	31
2.2.13.	LADRILLO.....	31
2.2.14.	LADRILLO MACIZO .....	32
2.2.15.	LADRILLO PERFORADO .....	32
2.2.16.	LADRILLO TUBULAR.....	32
2.2.17.	MEZCLA.....	32
2.2.18.	MOLDEO.....	32
2.2.19.	MOLIENDA.....	33
2.2.20.	PROCESO PRODUCTIVO.....	33
2.2.21.	PRODUCCION.....	33
2.2.22.	REMOJO.....	33
2.2.23.	RETIRO.....	33

2.2.24.	SECADO .....	34
2.2.25.	CAPACIDAD PRODUCTIVA .....	34
2.2.26.	CAPACIDAD INSTALADA .....	34
2.2.27.	CAPACIDAD UTILIZADA .....	34
2.2.28.	COMPETITIVIDAD .....	34
2.2.29.	CUELLO DE BOTELLA .....	35
2.2.30.	EFFECTIVIDAD .....	35
2.2.31.	EFICIENCIA .....	35
2.2.32.	EFICACIA .....	35
2.3.	MARCO TEORICO .....	35
2.3.1.	DEFINICION DE LADRILLOS .....	35
2.3.2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS LADRILLOS .....	36
2.3.3.	PROPIEDADES DE LOS LADRILLOS .....	37
2.3.4.	TIPOS DE LADRILLOS .....	39
2.3.5.	CLASIFICACION .....	41
2.3.6.	CARACTERISTICAS PARA FINES ESTRUCTURALES .....	41
2.3.7.	PROCESO DE FABRICACIÓN .....	43
3.	CAPITULO III DESCRIPCION SITUACIONAL .....	47
3.1.	LA EMPRESA .....	47
3.1.1.	RUBRO .....	47
3.1.2.	MISION .....	47
3.1.3.	VISION .....	47
3.1.4.	POLÍTICA DE LA EMPRESA .....	48
3.1.5.	ORGANIGRAMA .....	48
3.1.6.	UBICACIÓN DE LA PLANTA .....	50
3.2.	PROCESO ACTUAL DE LA LADRILLERA CONTINENTAL S.A.C. ....	51
3.2.1.	MATERIA PRIMA .....	51
3.2.2.	MOLIENDA .....	53
3.2.3.	PROCESO DE EXTRUSION .....	54
3.2.4.	CORTADORA .....	56
3.2.5.	SECADO .....	57
3.2.6.	COCCION .....	58
3.2.7.	PRODUCTO TERMINADO .....	59

3.3.	DETERMINACION DE CALIDAD DEL PRODUCTO .....	60
3.3.1.	ENSAYO ÓPTICO.....	60
3.3.2.	ENSAYO DE POROSIDAD .....	61
3.3.3.	MANTENIMIENTO .....	61
3.3.4.	INDICADORES DE CALIDAD .....	62
3.4.	EVALUACIÓN DE MEDIOS Y ORGANIZACIÓN .....	62
3.4.1.	MEDIOS HUMANOS .....	62
3.4.2.	PERSONAL CAPACITADO.....	62
3.4.3.	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL .....	62
3.4.4.	ADMINISTRACIÓN DE SALARIOS.....	63
3.4.5.	MEDIOS DE PRODUCCIÓN .....	63
3.4.6.	PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	63
3.4.7.	MEDIOS MATERIALES Y DE PRODUCCIÓN .....	63
3.4.8.	ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES .....	64
3.4.9.	MEDIOS DE MANTENIMIENTO .....	64
3.5.	EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS .....	65
3.5.1.	EQUIPOS Y MAQUINARIAS.....	65
3.6.	ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO .....	65
3.7.	CONTROL ESTADÍSTICO.....	66
4.	CAPITULO IV ANALISIS Y DIAGNOSTICO .....	67
4.1.	ANALISIS MACRO.....	67
4.1.1.	PESTEL.....	67
4.1.2.	PORTER.....	70
4.2.	ANALISIS DEL SECTOR CONSTRUCCION .....	73
4.2.1.	OFERTA .....	73
4.2.2.	DEMANDA.....	77
4.3.	ANALISIS OFERTA – DEMANDA.....	81
4.3.1.	OFERTA DE LADRILLO.....	81
4.3.2.	DEMANDA DE LADRILLO .....	81
4.3.3.	RELACION OFERTA- DEMANDA DE LADRILLOS .....	81
4.4.	ANALISIS DE DATA .....	82
4.4.1.	ANALISIS DE VENTAS .....	82
4.4.2.	VENTAS ACTUALES .....	82

4.4.3.	PRODUCCIÓN ACTUAL DE INDULCON .....	83
4.4.4.	VENTAS PERDIDAS .....	84
4.5.	PRODUCTIVIDAD DE EQUIPOS .....	84
4.5.1.	INDICADORES DE CONSUMO .....	88
4.6.	TIEMPO DE PRODUCCION .....	89
4.7.	ANALISIS DE RECURSOS HUMANOS .....	89
4.7.1.	FACTOR HUMANO .....	89
4.7.2.	EVALUACIÓN .....	90
4.7.3.	CONDICIONES DE TRABAJO .....	90
4.7.4.	COORDINACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO .....	91
4.7.5.	ENCUESTA A LOS TRABAJADORES .....	91
	ACTIVIDADES .....	92
4.8.	IDENTIFICACION DE PROBLEMAS .....	103
5.	CAPITULO V PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	106
5.1.	PROBLEMAS A RESOLVER .....	106
5.2.	POSIBLES PROPUESTAS .....	108
5.3.	ANALISIS DE PROPUESTAS .....	108
5.4.	IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LAS VENTAS .....	110
5.5.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	110
5.5.1.	IMPLEMENTACION DEL HORNO TUNEL .....	110
5.5.2.	CAPACITACION DEL PERSONAL .....	124
5.5.3.	MEJORAR LOS PROCEDIMIENTOS ACTUALES .....	127
6.	CAPITULO VI ANALISIS DE LA PROPUESTA .....	133
6.1.	PROPUESTA – PROBLEMAS .....	133
6.2.	BENEFICIOS DE LA PROPUESTA .....	134
6.2.1.	Consumo de combustible actual R-500 .....	134
6.2.2.	Consumo Proyectado de GNC (PROYECTADO) (30Kg de Gas x Tonelada de material quemado) .....	134
6.2.3.	Cuadro comparativo Actual vs Proyectado .....	135
6.2.4.	Producción Proyectada con Horno Túnel 90 MS (1960TN/Mes) .....	137
6.3.	COSTO DE LA PROPUESTA .....	139
6.4.	EVALUACION FINANCIERA DE LA PROPUESTA .....	140

6.5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD .....	142
6.5.1. Generalidades .....	142
6.5.2. Definición.....	142
6.5.3. Sensibilización general del proyecto .....	142
6.6. EQUIPO DE GESTIÓN .....	154
6.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	155
7. CONCLUSIONES .....	157
8. RECOMENDACIONES .....	159
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	161



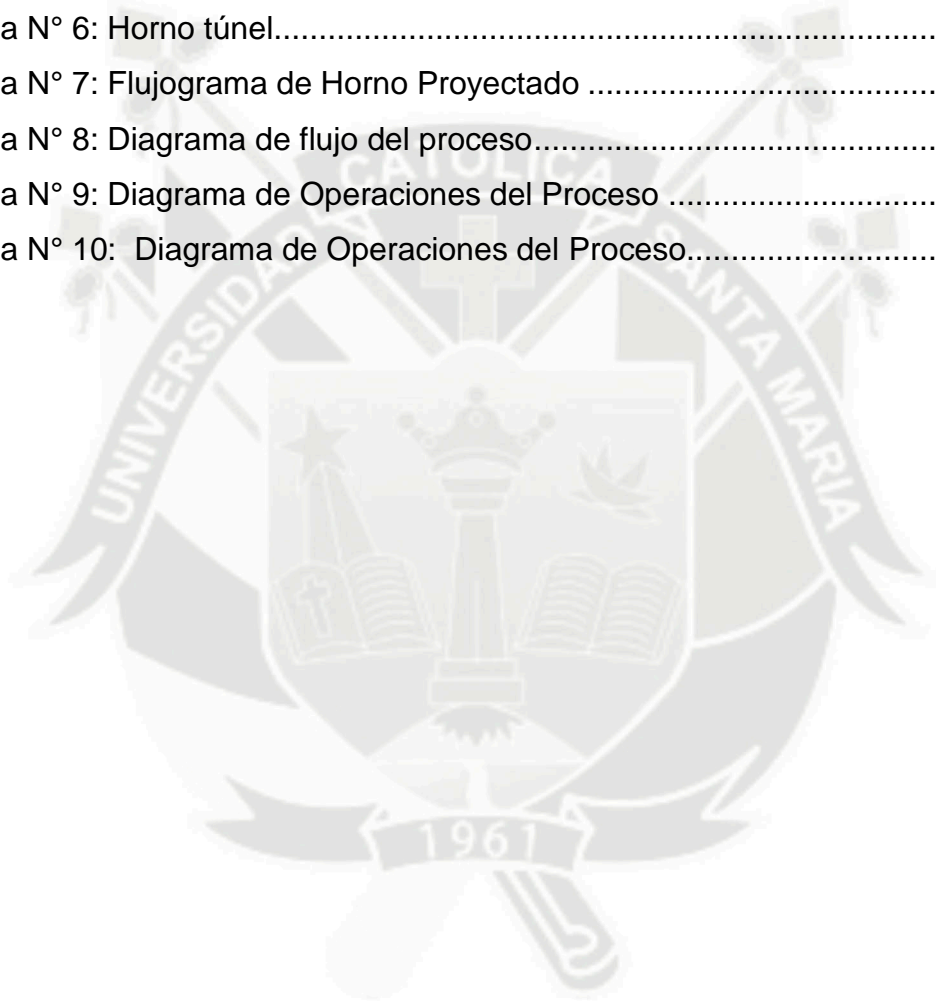
## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Variables.....	21
Cuadro N° 2: Requisitos obligatorios: Variación de dimensiones, alabeo, resistencia a la compresión y densidad.....	42
Cuadro N° 3: Requisitos complementarios: Absorción y coeficiente de saturación.	42
Cuadro N° 4: Tipos de Ladrillos producidos en INDULCON S.A.C. ....	60
Cuadro N° 5: Ensayo de porosidad.....	61
Cuadro N° 6: Análisis PESTEL .....	68
Cuadro N° 7: Análisis PORTER .....	71
Cuadro N° 8: Actividad edificadora en la provincia de Arequipa 2014 .....	73
Cuadro N° 9: Estructura de la oferta total de casas .....	76
Cuadro N° 10: Estructura de la oferta total de departamentos.....	76
Cuadro N° 11: Distribución de la demanda insatisfecha .....	79
Cuadro N° 12: Distritos de preferencia.....	80
Cuadro N° 13: Ventas mensuales ORO ROJO .....	83
Cuadro N° 14: Producción actual de ladrillos en INDULCON. ....	84
Cuadro N° 15: capacidad teórica de la maquinaria .....	85
Cuadro N° 16: capacidad del alimentador.....	85
Cuadro N° 17: capacidad del desintegrador.....	85
Cuadro N° 18: capacidad de la extrusora.....	86
Cuadro N° 19: capacidad de la cortadora .....	86
Cuadro N° 20: capacidad del secador.....	86
Cuadro N° 21: capacidad del horno .....	87
Cuadro N° 22: Producción de equipos. ....	87
Cuadro N° 23: Cuadro de producción actual.....	89
Cuadro N° 24: Cronograma de trabajo.....	92
Cuadro N° 25: Capacitación en la empresa .....	93
Cuadro N° 26: Capacitación en la empresa .....	94
Cuadro N° 27: calidad del producto .....	95
Cuadro N° 28: incumplimiento de pedidos .....	96
Cuadro N° 29: EPPS.....	97
Cuadro N° 30: Manual de Funciones .....	98
Cuadro N° 31: Metas Laborales .....	99

Cuadro N° 32: Cumplimiento de Metas Laborales .....	100
Cuadro N° 33: tiempos de producción .....	101
Cuadro N° 34: Problemas a resolver.....	107
Cuadro N° 35: Análisis de las Propuestas.....	109
Cuadro N° 36: Tiempo de producción actual vs proyectado .....	115
Cuadro N° 37: Capacidad de la maquinaria Proyectada con Horno Túnel .....	117
Cuadro N° 38: Presupuesto para la implementación del Proyecto (Horno Túnel)..	120
Cuadro N° 39: Cronograma de implementación.....	122
Cuadro N° 40: Propuesta Implementación de Horno Túnel .....	133
Cuadro N° 41: Propuesta Mejorar Los Procedimientos.....	133
Cuadro N° 42: Propuesta Capacitación del Personal.....	133
Cuadro N° 43: Consumo Actual de Combustible (R-500) (Producción actual 960 Tn/mes) en los hornos actuales .....	134
Cuadro N° 44: Consumo proyectado de GNC.....	135
Cuadro N° 45: Ingresos y Costos Actual vs Proyectado .....	136
Cuadro N° 46: Recursos y Toneladas de Quema Actual vs Proyectado.....	136
Cuadro N° 47: Costos de GNC y GLP .....	136
Cuadro N° 48: Energía GNC y GLP .....	137
Cuadro N° 49: Producción con Horno Túnel 90 MS (1960TN/Mes) .....	138
Cuadro N° 50: Costo de la Propuesta .....	140
Cuadro N° 51: Cuadro Costo Beneficio.....	141
Cuadro N° 52: Valores de variación.....	178

## INDICE DE ESQUEMAS

Esquema N° 1: Proceso Artesanal de producción de ladrillos. ....	44
Esquema N° 2: Proceso semi industrial de producción de ladrillos.....	45
Esquema N° 3: Proceso industrial de producción de ladrillos. ....	46
Esquema N° 4: Procedimiento de análisis óptico.....	60
Esquema N° 5: Diagrama de Ishikawa.....	104
Esquema N° 6: Horno túnel.....	112
Esquema N° 7: Flujograma de Horno Proyectoado .....	114
Esquema N° 8: Diagrama de flujo del proceso.....	128
Esquema N° 9: Diagrama de Operaciones del Proceso .....	130
Esquema N° 10: Diagrama de Operaciones del Proceso.....	131



## INDICE DE GRAFICOS

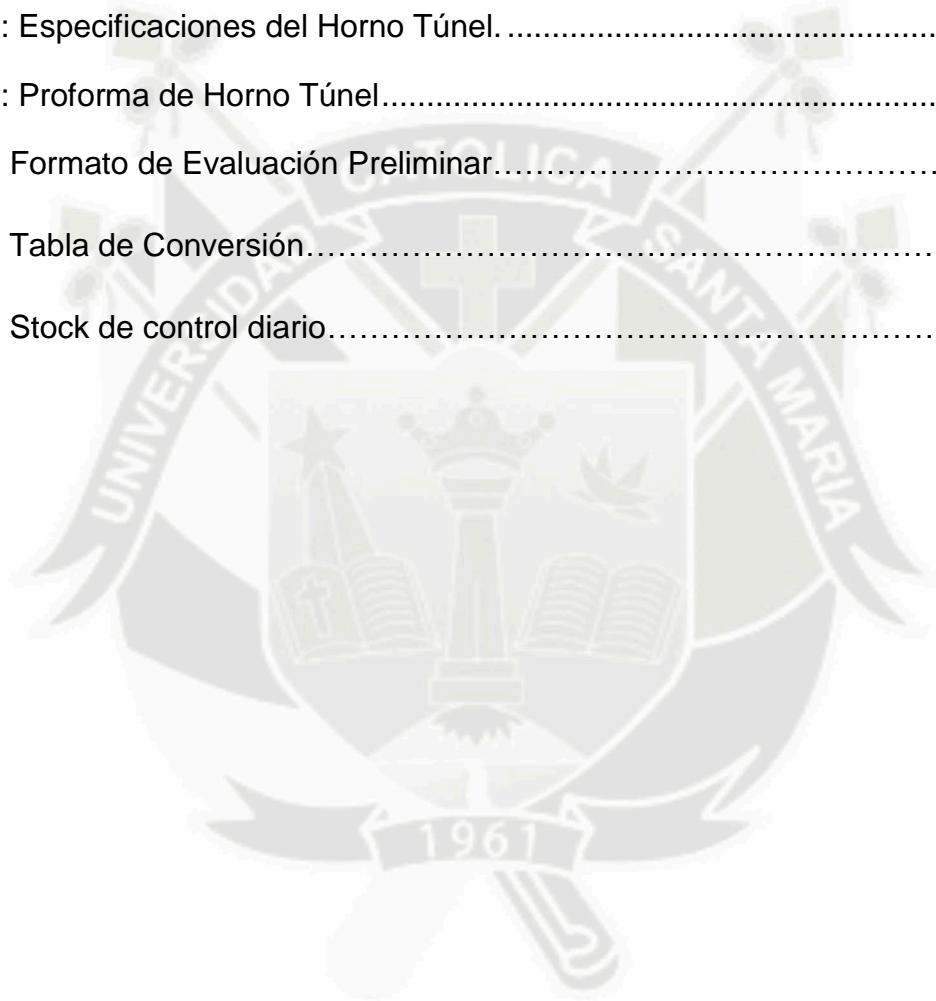
Grafico N° 1: Organigrama de la empresa .....	49
Grafico N° 2: Ubicación de la Planta. ....	50
Grafico N° 3: Oferta de vivienda según sector Urbano .....	74
Grafico N° 4: Oferta de vivienda según precios de vivienda (\$) .....	75
Grafico N° 5: Demanda efectiva de Vivienda según rangos de precios .....	78
Grafico N° 6: Capacitación en la empresa .....	93
Grafico N° 7: Capacitación en la empresa .....	94
Grafico N° 8: calidad del producto.....	95
Grafico N° 9: incumplimiento de pedidos .....	96
Grafico N° 10: EPPS .....	97
Grafico N° 11: Manual de Funciones .....	98
Grafico N° 12: Metas Laborales .....	99
Grafico N° 13: Cumplimiento de Metas Laborales .....	100
Grafico N° 14: Producción con horas Extras .....	101
Grafico N° 15: ambiente laboral .....	102
Grafico N° 16: Diagrama de Pareto.....	146
Grafico N° 17: Vagones.....	146
Grafico N° 18: Puesto en Marcha.....	147
Grafico N° 19: Horas de Trabajo .....	99
Grafico N° 20: Costo de oportunidad .....	99
Grafico N° 21: VAN Economico.....	99
Grafico N° 22: VAN 2 .....	99
Grafico N° 23: VAN 3 .....	99
Grafico N° 24: TIR.....	99
Grafico N° 25:VAN Tornado .....	99
Grafico N° 26: Tornado (VAN).....	99

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Proceso de Producción de Ladrillos. ....	50
Imagen N° 2: Materia Prima. ....	51
Imagen N° 3: Circuito de Molienda.....	52
Imagen N° 4: Faja Transportadora.....	54
Imagen N° 5: Tolva. ....	54
Imagen N° 6: Máquina Extrusora. ....	54
Imagen N° 7: Máquina Cortadora.....	55
Imagen N° 8: Carga en Vagonetas .....	56
Imagen N° 9: Secado de Ladrillo.....	57
Imagen N° 10: Horno de Cocción.....	58
Imagen N° 11: Carretillas. ....	64
Imagen N° 12: Hoja de control diario de secado. ....	65
Imagen N° 13: Vagonetas .....	110
Imagen N° 14: Seguimiento y control.....	143

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ficha de Obervacion .....	164
Anexo 2 Cuestionario trabajadores .....	164
Anexo 3: Entrevista Gerente General.....	164
Anexo 4: Manual de Funciones de la Empresa .....	166
Anexo 5: Especificaciones del Horno Túnel. ....	179
Anexo 6: Proforma de Horno Túnel.....	180
Anexo 7 Formato de Evaluación Preliminar.....	166
Anexo 8 Tabla de Conversión.....	171
Anexo 9 Stock de control diario.....	172



# CAPITULO I GENERALIDADES

## 1.1. **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La empresa no logra producir la cantidad de ladrillos demandados, se necesita hacer una propuesta que mejore el área de producción para incrementar las ventas.

### 1.1.1. **IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

Se han identificado serios problemas en el proceso de producción debido al cuello de botella que se tiene por la capacidad del horno.

### 1.1.2. **DESCRIPCION DETALLADA DEL PROBLEMA**

En cuanto a la política de producción no se posee, sólo se produce los pedidos anticipados y un breve excedente.

No se cuenta con una planeación estratégica, se tiene cuellos de botella en la producción que condicionan la capacidad máxima de planta.

No se cuenta con un pronóstico de una posible y futura demanda de productos.

Como podemos observar la capacidad de la producción está limitada por los hornos, no se deberá ofrecer más de lo que se puede producir hasta por lo menos poder quitar este cuello de botella y poder ampliar así la capacidad de producción.

Así mismo de acuerdo a los reportes de Control de Calidad, actualmente existe un mal manejo para sacar los ladrillos del horno, lo cual origina pérdidas como rotura de ladrillos.

En lo referente a la administración de personal, este aspecto es crítico en la ladrillera, el personal técnico no cuenta con el perfil de acuerdo al trabajo que se le encomienda, en muchos casos no tienen la experiencia necesaria, no se cuenta con programas de capacitación y adiestramiento tanto para el personal técnico como administrativo. El encargado de los recursos humanos, se encarga básicamente de la administración de salarios y de personal. Sin embargo, es importante señalar que es muy poco lo que se realiza con la seguridad industrial y ambiental para establecer las condiciones adecuadas en la que deben trabajar los empleados, para aumentar así mismo, la productividad laboral de la ladrillera.

### **1.1.3. CAMPO, AREA Y LINEA**

- ✓ **CAMPO:** Producción.
- ✓ **AREA** : Diagnóstico y propuesta.
- ✓ **LINEA** : Incremento de producto terminado.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar una propuesta de mejora en el area de production para incrementar la venta de ladrillos de la Industria Ladrillera Continental S.A.C.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Realizar un análisis y diagnóstico actual de la empresa
- ✓ Identificar los problemas o causales de la baja producción.
- ✓ Plantear una propuesta de mejora del proceso productivo y determinar las condiciones necesarias para la realización de la propuesta.
- ✓ Determinar lo beneficios de la propuesta
- ✓ Analizar el costo – beneficio de la propuesta

### 1.3. HIPÓTESIS

Dado que, al realizar una propuesta de mejora en el área de producción; Es posible que, se logre incrementar las ventas de ladrillos en la Industria Ladrillera Continental S.A.C.

### 1.4. VARIABLES

#### 1.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Incremento de ventas

#### 1.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Propuesta de mejora.

#### 1.4.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Cuadro N° 1: Variables**

	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Variable Independiente</b>	Propuesta de mejora con la cual se busca optimizar la producción para aumentar las ventas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Porcentaje de aumento de producción</li><li>• Disminución de errores en proceso productivo</li><li>• Personal capacitado</li></ul>	Cantidad y calidad de producto terminado	Rentabilidad económica
<b>Variable Dependiente</b>	Incremento de ventas	Cantidad de ladrillos vendidos	Millares/mes	Orden de Producción

Fuente: Elaboración Propia

### **1.5. TIPO DE INVESTIGACION**

El tipo de Investigación es Aplicada, porque trata de aplicar los conocimientos teóricos para solucionar problemas prácticos, por lo que se va actuar midiendo los diferentes niveles de los procesos productivos en la fabricación de ladrillos para determinar la propuesta adecuada de mejora en la producción de ladrillos.

El nivel de Investigación es Descriptiva porque el objetivo es determinar in-situ la situación real de la producción de ladrillos en la ladrillera Continental S.A.C.

- ✓ Tipo: De campo
- ✓ Nivel: Descriptivo
- ✓ Diseño: No experimental

### **1.6. ANTECEDENTES**

La actividad de fabricación de ladrillos está ampliamente distribuida a nivel nacional. Las empresas grandes por lo general están adecuadamente formalizadas ante los gobiernos locales y ante la autoridad sectorial que es el Ministerio de la Producción. Poseen en su mayoría tecnologías de proceso mejor desarrolladas en cuanto a tipos de horno y combustibles que utilizan, lo cual les permite obtener productos de mejor calidad y con mejores posibilidades de controlar o prevenir los impactos ambientales de su actividad industrial. Asimismo, están organizadas en forma empresarial desarrollando técnicas de gestión y de comercialización adecuadas con acceso a fuentes de financiamiento y créditos.

Por el contrario, la gran mayoría de empresas ladrilleras de micro y pequeño tamaño distribuidas a nivel nacional presentan un alto grado de informalidad y utilizan técnicas artesanales para la fabricación de sus productos. La planta de fabricación está representada básicamente por el horno y un espacio de terreno como patio de labranza.

Las ladrilleras artesanales emplean hornos fijos de fuego directo, techo abierto y tiro ascendente para la cocción también denominada quemado o simplemente quema de ladrillos. Las paredes de estos hornos no proveen un buen aislamiento porque son delgadas, y en su geometría tienden a tener una gran área horizontal de cocción; características que les restan eficiencia tanto en velocidad de cocción como en calidad de producto sobre todo cuando se usan combustibles sólidos como el carbón; lo cual compensan los artesanos con el uso de combustibles altamente contaminantes pero de bajo precio y alto poder calorífico como llantas usadas, plásticos y aceite quemado de vehículos.

El uso de estos últimos materiales como combustible genera emisiones de gases altamente tóxicos y cancerígenos como óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV), hidrocarburos aromáticos poli nucleares, dioxinas, furanos, benceno, bifenilos poli clorados y metales pesados como As, Cd, Ni, Zn, Hg, Cr, V, etc., estos elementos y compuestos provocan irritación a la piel, ojos y membranas mucosas, trastornos en las vías respiratorias, en el sistema nervioso central, depresión y eventualmente cáncer; características que los hacen inaceptables para ser utilizados con este fin.

Generalmente cada artesano ladrillero levanta su horno en la periferia de las ciudades en zonas donde la materia prima abunda o está muy cerca y es asequible, o las condiciones climáticas principalmente abundante viento y pocas lluvias les favorecen; luego van llegando más artesanos ladrilleros al lugar conformando una zona de actividad ladrillera caracterizada por un paisaje donde destaca el relieve de los hornos.

Los hornos empleados para el quemado o cocción de los ladrillos son artesanales del tipo escocés o de fuego directo en cuyo interior el combustible está en contacto directo con los ladrillos crudos. No se hace ningún tipo de control de la temperatura ni de las emisiones contaminantes generadas.

Desde hace varias generaciones, la fabricación del ladrillo común ha sido, en nuestra zona una práctica habitual, generadora de puestos de trabajo, y a la vez, productora de grandes cantidades de uno de los materiales más utilizados en la construcción tradicional de edificios. Si bien los avances tecnológicos, el desarrollo de nuevos materiales y aleaciones y la adaptación de diversos sistemas constructivos, se encuentran en todos los mercados, el ladrillo común sigue siendo el material de mayor aceptación por parte de la población arequipeña, la utilización del ladrillo tiene un amplio campo en el mercado de la construcción regional. Actualmente su utilización está totalmente generalizada en el campo de la construcción regional.

La Industria ladrillera Continental es una empresa dedicada a la fabricación de ladrillo semi mecanizado, esta empresa comenzó a producir hace 5 años. En combinación de esfuerzos muy grandes ya que el ladrillo es un producto que requiere de varios procesos y cuidado. La empresa también realiza ladrillos de cualquier medida a pedido, previo estudio y pago por adelantado por los productos.

A lo largo de los 5 años de producción que tiene la empresa ha ido cambiando de políticas mediante afianzamiento de la marca, creciendo la calidad del producto y aumentando los niveles de producción. Hoy en día la empresa cuenta con un buen producto y niveles de producción que van creciendo día a día. Sin embargo, es necesario realizar un diagnóstico actual con el fin de mejorar el proceso productivo, acorde con el avance tecnológico actual.

En el proceso productivo del ladrillo encontramos que la industria ladrillera sigue empleando para la manufactura de sus productos, combustibles altamente contaminantes, aceites gastados, residuos industriales. La actividad de fabricación de ladrillos genera impactos sobre la calidad del aire y sobre la morfología del terreno. En el primer caso debido principalmente a

las emisiones de humos procedentes de los hornos en la etapa de cocción que causan efectos directos e indirectos sobre la salud humana, la flora, la fauna, los cuerpos de agua, y contribuyen al cambio climático global. En el segundo caso porque la explotación de las canteras produce excavaciones que no solamente afectan el paisaje sino también la estructura y configuración del terreno ocasionando deforestación, pérdida de la capa productiva del suelo, y erosión.

Así también, el incremento de precios del petróleo es una señal clara para la necesaria promoción del uso eficiente de la energía a fin de proteger reservas estratégicas de los recursos energéticos y establecer cambios oportunos en la matriz energética orientados al desarrollo sostenible en armonía con el ambiente.

Es importante señalar que actualmente existe una baja capacidad técnica de producción del ladrillo, pese al incremento de la demanda, ya que el proceso productivo presenta deficiencias no evaluadas y por ende no permiten realizar las mejoras técnicas que permitan incrementar su eficiencia.

### **1.7. JUSTIFICACIÓN**

Históricamente la producción de ladrillos se caracteriza, por su alto grado de informalidad y por carecer de diseños y prácticas técnicas adecuadas y eficientes para la explotación, beneficio, transformación y procesamiento de los recursos de la arcilla, lo que ha traído como consecuencia, un bajo nivel de productividad por pérdida de recursos y por la generación de efectos negativos para el medio ambiente.

Al analizar los elementos que determinan el aprovechamiento y uso racional de la arcilla para la fabricación de ladrillos, se podrá establecer la factibilidad de una adopción consistente de la tecnología alternativa en la zona. Si los factores encontrados muestran una incompatibilidad definitiva con las características del contexto, será necesaria la inclusión de una nueva

estrategia que aborde el problema de la contaminación. En el caso contrario, si los factores identificados son susceptibles de cambios y mejoras, se plantearán recomendaciones para que la inversión futura contemple ajustes a la tecnología que faciliten la adopción y uso por parte de la Ladrillera Continental S.A.C.

Esta industria del sub sector ladrillero artesanal, es importante en el desarrollo regional y es uno de los renglones en los cuales se puede apoyar el gobierno para la generación de empleo y divisas. Así mismo, puede ser el soporte de los programas de vivienda e infraestructura, para llegar a dinamizar al sector de la construcción regional.

De otro lado, el municipio, aunque puede llegar a recibir algunos beneficios económicos, es el directamente afectado por los efectos ambientales negativos derivados de dichos trabajos de las plantas transformadoras existentes, que por ser netamente artesanales, generan alta contaminación permanente, entrando en conflicto permanente con otros sectores productivos como el agropecuario, ganadero, turístico y con la zona de expansión urbana.

Además, las pequeñas empresas de la zona, presentan características similares con relación a sus procesos productivos y a la tecnología utilizada, es por esto, que el desarrollo de este proyecto que se centra en Ladrillera Continental S.A.C., con los resultados obtenidos, pueden ser aplicados posteriormente en otras ladrilleras, realizando las modificaciones pertinentes en su implementación, para que los beneficios vayan de acorde con las necesidades de estas ladrilleras.

## **1.8. METODOLOGIA**

### **1.8.1. POBLACIÓN – MUESTRA**

El Proyecto se realizará en la Ladrillera Continental SAC., ubicada en UPIS Villa Continental Mz. X Lote 23, en el distrito de Cayma, provincia y departamento de Arequipa.

La muestra son las operaciones y procesos de la ladrillera.

La población está constituida por trabajadores varones y mujeres que oscilan entre los 18 y 40 años de edad, los cuales no cuentan con estudios superiores-

El total de personas que participan en la empresa son 18, incluye gerencia y sector administrativo.

### **1.8.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Se hizo uso de recursos bibliográficos, fuentes institucionales, oficiales, personales y virtuales que proporcionaron información con relación al trabajo de campo.

- ✓ Observación de campo
- ✓ Análisis documental
- ✓ Entrevista
- ✓ Equipos

### **1.8.3. INSTRUMENTOS**

Se van a utilizar los siguientes instrumentos

- ✓ Ficha de observación<sup>1</sup>
- ✓ Entrevista <sup>2</sup>
- ✓ Encuesta a los trabajadores<sup>3</sup>

La ficha de observación la utilizaremos para poder guardar todos los datos necesarios de cada proceso.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 1 Ficha de observación

<sup>2</sup> Ver el Anexo 3 Desarrollo de la Entrevista

<sup>3</sup> Ver Anexo 2 Encuesta a trabajadores

La entrevista es realizada al gerente para que nos brinde la información

Y la encuesta, que se utilizara para conseguir información real de los trabajadores de la empresa.

#### **1.8.4. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

- ✓ Se coordinara con la Gerencia de la empresa a fin de que brinden el apoyo respectivo en la realización de la investigación.
- ✓ Se realizarán coordinaciones con las áreas respectivas.
- ✓ Se aplicarán los instrumentos de investigación para la recolección de datos.
- ✓ Se programará una entrevista con los trabajadores, en sus tiempos libres.

#### **1.8.5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

En el procesamiento de la información obtenida se realizara a través del Programa informático de Excel, a partir de lo cual se estructuraran los cuadros y graficas estadísticas, según sea el caso, de los datos obtenidos en el proceso de recolección de datos.

Para el análisis de los datos se utilizaran procesos descriptivos e inferenciales, bajo la orientación de la teoría, hipótesis y objetivos de la investigación.

Se utilizara los datos obtenidos para diagnosticar la situación actual de la empresa y poder proponer mejoras a la misma.

Se plantearán nuevos formatos y diagramas que sintetizaran mejor la información.

## CAPITULO II MARCO TEORICO

### 2.1. MARCO LEGAL

- Constitución Política del Perú, 1993.
- Ley N° 28611: Ley General del Ambiente.
- D. Leg. N°757: Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada. 13/11/1991.
- Ley 23407: Ley General de Industria.
- Ley 26821: Ley Orgánica para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales.
- Normas Técnicas vigentes que rigen la calidad de los ladrillos son:
  - NTP 331.017:2003. Requisitos Ladrillos de arcilla usados en albañilería.
  - NTP 331.040:2006. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillo hueco cerámico para techos y entrepisos aligerados.
  - NTP 399.613:2005. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla.

### 2.2. GLOSARIO

#### 2.2.1. **ACOPIO**

Consiste en el almacenamiento temporal de la arcilla que posteriormente será beneficiada y transformada.<sup>4</sup>

#### 2.2.2. **ACARREO**

Es la acción de mover el producto terminado para ubicarlo en la zona de almacenamiento o cargarlo en el vehículo.<sup>5</sup>

#### 2.2.3. **ARCILLA**

Es el agregado mineral terroso o pétreo que contiene esencialmente silicatos de aluminio hidratados. La arcilla es plástica cuando está

---

<sup>4</sup> Definicion.de (2008).Acopio. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://definicion.de/acopio/>

<sup>5</sup> Wikipedia de (2013). Acarreo. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Acarreo>

suficientemente pulverizada y saturada, es rígida cuando está seca y es vidriosa cuando se quema a temperatura del orden de 1 000 °C.<sup>6</sup>

#### **2.2.4. ADAPTACION TECNOLOGICA**

Adecuación e incorporación de la tecnología a las condiciones y necesidades de la empresa que adopta.<sup>7</sup>

#### **2.2.5. ALMACENAMIENTO**

Es la acción de mantener un inventario ya sea de producto en proceso o terminado.<sup>8</sup>

#### **2.2.6. CAPACIDAD INSTALADA**

Corresponde a la máxima capacidad que tiene una compañía en su área de producción o en su área operacional. Se expresa en unidades en función del tiempo.<sup>9</sup>

#### **2.2.7. COCION**

Proceso mediante el cual, las piezas se llevan a elevadas temperaturas que garantizan la resistencia y propiedades físicas necesarias para cumplir con sus especificaciones.<sup>10</sup>

#### **2.2.8. CORTE**

Es la acción con la cual se determinan las medidas del producto.<sup>11</sup>

---

<sup>6</sup> Wikipedia de (2013). Arcilla. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Arcilla>

<sup>7</sup> Lizardo Carvajal de (2013). Adaptación Tecnológica. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.lizardo-carvajal.com/adaptacion-de-tecnologia/>

<sup>8</sup> Emily Lagos (2011). Almacenamiento. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://almacenamientolog.blogspot.pe/2011/11/almacenamiento-concepto.html>

<sup>9</sup> Paulo Núñez de (2013). Capacidad Instalada. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://knoow.net/es/cieeconcom/gestion/capacidad-instalada/>

<sup>10</sup> Wikipedia de (2013). Cocción. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Coccion>

<sup>11</sup> Definición de (2008). Acopio. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://definicion.de/corte/>

### **2.2.9. DESCARGUE O DESHORNE**

Es la acción de retirar el material del horno una vez este a temperatura aceptable.<sup>12</sup>

### **2.2.10. EFICIENCIA**

Relación entre insumos y productos valorando los procesos utilizados en la obtención de los productos frente a los recursos utilizados.<sup>13</sup>

### **2.2.11. ENFRIAMIENTO**

Es la operación de retirar el calor al material, que fue suministrado durante la cocción.<sup>14</sup>

### **2.2.12. EXTRACCIÓN**

Actividad que permite la remoción del material arcilloso proveniente del yacimiento; se adelanta, fundamentalmente en dos etapas: remoción y almacenamiento de la cobertura vegetal de unos 25-40 cm y arranque de la arcilla y arena presentes.<sup>15</sup>

### **2.2.13. LADRILLO**

Es la unidad de albañilería fabricada de arcilla moldeada, extruida o prensada en forma de prisma rectangular y quemada o cocida en un horno.<sup>16</sup>

---

<sup>12</sup> Wikipedia de (2013). Descargue. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Descargue>

<sup>13</sup> David Luna de (2011). Eficiencia. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://conceptodefinicion.de/eficiencia>

<sup>14</sup> David Luna de (2010). Enfriamiento. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://conceptodefinicion.de/enfriamiento/>

<sup>15</sup> Wikipedia de (2013). Extracción. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Extraccion>

<sup>16</sup> Parro de (2010). Ladrillo. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.parro.com.ar/definicion-de-ladrillo>

#### **2.2.14. LADRILLO MACIZO**

Es el ladrillo en que cualquier sección paralela que no tendrá perforaciones en su interior que pasen del 20%.

#### **2.2.15. LADRILLO PERFORADO**

Es el ladrillo en que cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta equivalente a menos de 75% del área bruta de la misma sección.<sup>17</sup>

#### **2.2.16. LADRILLO TUBULAR**

Es el ladrillo con huecos paralelos a la superficie de asiento<sup>18</sup>

#### **2.2.17. MEZCLA**

Tiene por objeto homogenizar y lograr la cantidad necesaria en proporciones de los diferentes tipos de arcillas para logra efectos diferentes. Cierta cantidad de impurezas en la arcilla ayudan a que la mezcla mantenga su forma durante la cocción añadiendo materiales burdos como arena y desperdicios de ladrillo molido, entre los más importantes.<sup>19</sup>

#### **2.2.18. MOLDEO**

Proceso mediante el cual, se da la forma deseada a la mezcla obtenida; este proceso puede realizarse manualmente, con una prensadora, o por extrusión.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> Parro de (2012). Ladrillo perforado. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.parro.com.ar/definicion-de-ladrillo+perforado>

<sup>18</sup> Parro de (2010). Ladrillo tubular. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.parro.com.ar/definicion-de-ladrillo+tubular>

<sup>19</sup> Definicion.de (2005).Mezcla. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://definicion.de/mezcla/>

<sup>20</sup> Definicion.de (2006).Moldeo. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://definicion.de/moldeo/>

### **2.2.19. MOLIENDA**

Proceso en que la mezcla se induce a una trituración, ya sea mediante un proceso seco o húmedo, para garantizar la desintegración de partículas muy grandes incluidas en la mezcla.<sup>21</sup>

### **2.2.20. PROCESO PRODUCTIVO**

Secuencia de actividades relacionadas e interdependientes que tienen como propósito producir un efecto sobre los insumos, en el cual intervienen materiales directos e indirectos que atraviesan un proceso de transformación y prestación de servicio para obtener un producto y/o servicio final que vaya acorde con los requerimientos del mercado.<sup>22</sup>

### **2.2.21. PRODUCCION**

Es el estudio de las técnicas de gestión empleadas para conseguir la mayor diferencia entre el valor agregado y el costo incorporado consecuencia de la transformación de recursos en productos finales.<sup>23</sup>

### **2.2.22. REMOJO**

Es la humectación de la arcilla para dejar en reposo.<sup>24</sup>

### **2.2.23. RETIRO**

Es la acción de coger el producto moldeado y colocarlo en el equipo que se va a transportar.<sup>25</sup>

---

<sup>21</sup> Definición de (2013).Molienda. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://definicion.de/molienda/>

<sup>22</sup>Educativa (2014). Proceso Productivo. Recuperado el 23 de junio de 2016 de [http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1036/html/1\\_el\\_proceso\\_productivo\\_y\\_sus\\_ementos.html](http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1036/html/1_el_proceso_productivo_y_sus_ementos.html)

<sup>23</sup> Eumed (2013). Producción. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.eumed.net/coursecon/dic/P11.htm>

<sup>24</sup> Educativa (2012). Remojo. Recuperado el 23 de junio de 2016 de [http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1036/html/1\\_remojo.html](http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1036/html/1_remojo.html)

<sup>25</sup> Definición de (2011).Retiro. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://definicion.de/retiro/>

#### **2.2.24. SECADO**

Es la operación mediante la cual se extrae el agua del producto moldeado por medio de aire caliente.<sup>26</sup>

#### **2.2.25. CAPACIDAD PRODUCTIVA**

Unidades máximas que puede producir una empresa por unidad de tiempo.<sup>27</sup>

#### **2.2.26. CAPACIDAD INSTALADA**

Corresponde a la máxima capacidad que tiene una compañía, en su área de producción o su área operacional. Se expresa en unidades en función del tiempo.<sup>28</sup>

#### **2.2.27. CAPACIDAD UTILIZADA**

Corresponde a la verdadera capacidad que tiene una compañía en su área de producción o en su área operacional. Se expresa en unidades en función del tiempo.<sup>29</sup>

#### **2.2.28. COMPETITIVIDAD**

Capacidad para participar en el mercado con ventajas comparativas y calidad.<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> Wikipedia de (2013). Secado. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Secado>

<sup>27</sup> Brasmar de (2015). Capacidad Productiva. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.brasmar.com/#!capacidad-productiva/c1uq3>

<sup>28</sup> Paulo Muñes de (2015). Capacidad Instalada. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://knoow.net/es/cieeconcom/gestion/capacidad-instalada/>

<sup>29</sup> Indec de (2015). Capacidad Instalada. Recuperado el 23 de junio de 2016 de [http://www.indec.gov.ar/nivel4\\_default.asp?id\\_tema\\_1=3&id\\_tema\\_2=6&id\\_tema\\_3=15](http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=6&id_tema_3=15)

<sup>30</sup> Anzil Federico de (2008). Secado. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.zonaeconomica.com/definicion/competitividad>

### **2.2.29. CUELLO DE BOTELLA**

Limite en la capacidad del sistema, que puede recudir el tráfico en condiciones de sobrecarga.<sup>31</sup>

### **2.2.30. EFECTIVIDAD**

Es el logro de la eficacia y de la eficiencia al cumplir con los objetivos. Es la capacidad de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes.<sup>32</sup>

### **2.2.31. EFICIENCIA**

Relación entre insumos y productos valorando los procesos utilizados en la obtención de los productos frente a los recursos utilizados.

### **2.2.32. EFICACIA**

Cumplimiento o no de los objetivos planteados por la organización, teniendo en cuenta elementos de calificación y valoración de los productos obtenidos con los requerimientos de los clientes.<sup>33</sup>

## **2.3. MARCO TEORICO**

### **2.3.1. DEFINICION DE LADRILLOS**

Los ladrillos, en general son definidos como: “una pequeña unidad de arcilla quemada para albañilería, de forma rectangular.”<sup>34</sup>

Teniendo en cuenta su proceso se puede definir como: Una “piedra artificial” de forma geométrica, que resulta de la propiedad plástica de la materia prima empleada, la arcilla, que al modelarse con agua,

---

<sup>31</sup> Wikipedia de (2012). Cuello de Botella. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Cuellodebotella>

<sup>32</sup> Wikipedia de (2012). Eficiencia. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia>

<sup>33</sup> Wikipedia de (2012). Eficacia. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Eficacia>

<sup>34</sup> Robusté, Eloy. (2010). *Técnica y práctica de la industria ladrillera* (5ª). Barcelona: editorial CEAC. Pág. 12

una vez seca y tras su posterior cocción adquiere una gran dureza y resistencia”<sup>35</sup>.

Otra definición más completa es la que considera son: “Pequeñas piezas cerámicas en forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones”<sup>36</sup>

La Norma Técnica Peruana denomina al ladrillo como “la unidad de albañilería fabricada con arcilla, esquisto arcilloso, o sustancias terrosas similares de ocurrencia natural, conformada mediante moldeo, prensado o extrusión y sometida a un tratamiento con calor a temperaturas elevadas (quema)”<sup>37</sup>.

El Reglamento Nacional de Edificaciones, denomina al ladrillo como aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano <sup>38</sup>.

### **2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS LADRILLOS**

El ladrillo está destinado principalmente a la construcción de muros, tabiques, suelos, etc., por lo que debe ser invulnerable a los efectos de la intemperie, y poseer suficiente resistencia a la compresión. Para ser considerado bueno en la construcción de muros de albañilería debe poseer las características generales siguientes <sup>39</sup>.

- a. Estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas.
- b. Los lados deben ser paralelos y los bordes y ángulos agudos.
- c. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero.
- d. No contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia.

---

<sup>35</sup> Bianucci, Mario. (2009). *El ladrillo – Orígenes y Desarrollo*. Chaco, Argentina. Recuperado de: <http://arquitectologicofau.files.wordpress.com> (10-11-2014)

<sup>36</sup> Moreno, Francisco. 2009. *El ladrillo en la construcción*. España. Ediciones CEAC. Pág. 5

<sup>37</sup> NTP 331.017:2003. Requisitos Ladrillos de arcilla usados en albañilería.

<sup>38</sup> Reglamento Nacional de Edificaciones, (2006). *Norma E 070, Albañilería*. ITINTEC.

<sup>39</sup> Portillo J., Renderos, M., & Vides F. 2011. Evaluación de la resistencia a la fractura de los ladrillos de barro fabricados por compresión. San Salvador. Edit. Pág. 34

e. Poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es una muestra que el ladrillo está bien cocido y no tiene defectos como fisuras.

f. Debe contar con una geometría homogénea, compacta, luciente y exenta de caliches.

g. No debe estar demasiado cocido ya que produciría una unidad de color violáceo o negruzco, con una estructura vitrificada y brillante, con deformaciones y grietas. Un ladrillo demasiado cocido es muy duro pero la resistencia queda anulada por las fisuras. Tampoco debe estar poco cocido o blando, pues podría desmoronarse fácilmente y daría un sonido sordo

Entonces las características físicas del ladrillo son tener una buena cocción, un color uniforme, un sonido claro y seco al ser golpeado.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, los ladrillos estarán libres de defectos, deficiencias y tratamientos superficiales, incluyendo recubrimientos, que pudieran interferir con la adecuada colocación del ladrillo o perjudicar significativamente la resistencia o el desempeño de la construcción. no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea. Además el ladrillo estará bien cocido, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones o resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad y/o resistencia.

### **2.3.3. PROPIEDADES DE LOS LADRILLOS**

Las propiedades principales de las unidades de albañilería deben entenderse en su relación con el producto terminado, que es la albañilería. Se pueden dividir en dos categorías mayores.

### 2.3.3.1. PROPIEDADES FÍSICAS

Relacionadas a la estética del material:

- a. Color: Depende de su composición química de la materia prima y de la intensidad del quemado. De todos los óxidos comúnmente encontrados en las arcillas, el hierro tiene el mayor efecto sobre el color.
- b. Textura: Es el efecto en la superficie o la apariencia que presenta la unidad como resultado de la forma de elaboración <sup>40</sup>

### 2.3.3.2. PROPIEDADES INGENIERILES

Algunas propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcillas son las siguientes:

A. Relacionadas con la resistencia estructural:

- Resistencia a la compresión: Propiedad mecánica que le permite al ladrillo soportar a compresión.
- Variabilidad dimensional con relación a la unidad nominal, o mejor con relación a la unidad promedio y, principalmente, la variabilidad de la altura de la unidad.
- Alabeos, medidos como concavidades o convexidades en las superficies de asiento.
- Succión o velocidad inicial de absorción en la cara de asiento.

B. Relacionadas con la durabilidad:

- Absorción: Propiedad física que hace referencia a la capacidad de retener una sustancia (agua) en estado líquido.

---

<sup>40</sup> Afanador Nelson. 2011. *Propiedades físico mecánicas en macizos cerámicos para mampostería*. Colombia Edit. Santander. Pág. 64.

- Resistencia a la congelación: Capacidad de los ladrillos de soportar bajas temperaturas sin perder sus propiedades ni sufrir fracturas.
- Resistencia al fuego: Propiedad física de los ladrillos que consiste en soportar altas temperaturas sin sufrir daños.
- Aislamiento térmico: Propiedad física que no permite la transferencia de calor, ya que tiene una baja conductividad térmica <sup>41</sup>.

## **2.3.4. TIPOS DE LADRILLOS**

### **2.3.4.1. LADRILLO MACIZO TIPO M**

Es el más común, cuya medida varía según los países, no tiene orificios. También hay ladrillos macizos con depresión o cazoleta, esto es, un hundimiento en una de las caras, que sirve para rellenar con mortero.

### **2.3.4.2. LADRILLO MACIZO PERFORADO TIPO P**

Este tipo de ladrillo presenta perforaciones circulares o romboidales en una de sus caras, a intervalos regulares. Como el mortero penetra en los huecos, el uso de este ladrillo asegura la resistencia y estanqueidad del muro; los ladrillos de cara vista suelen ser de este tipo.

### **2.3.4.3. EL LADRILLO HUECO TIPO H**

Presenta perforaciones pasantes, dobles o simples, en las caras laterales. Se usa para tabiques que no deban soportar grandes cargas, o para muros dobles, que llevan material aislante entre ambas caras.

---

<sup>41</sup> Das, Braja M. 2012. *Principio de ingeniería de cimentaciones*. México. Editorial International Thomson. Pág. 128.

#### **2.3.4.4. LADRILLO REFRACTARIO**

Es un tipo de ladrillo especial, que se usa para cuando es necesario que el muro soporte altas temperaturas. Es el que se usa en hornos y chimeneas. Los materiales básicos pueden ser los mismos que en el ladrillo común, pero en distintas proporciones: generalmente presentan un alto contenido de sílice y/o alúmina.

#### **2.3.4.5. LADRILLO “CARA VISTA” (tipo V)**

Es un ladrillo que se usa para fachadas, debido a su excelente terminación y su resistencia al agua. Se trata de ladrillos fabricados a máquina, con arcillas especiales, y a una temperatura tal que elimina prácticamente toda porosidad, por lo tanto, son más densos, y más resistentes a la compresión. Debido a su falta de absorción, el mortero que se usa para su colocación también es especial. Se les conoce también como ladrillo clinker o ladrillo gresificado. Pueden tener distintas terminaciones: gres, esmaltado, rústico

Según su capacidad para soportar condiciones extremas pueden clasificarse en:

- a. Los ladrillos MW soportan condiciones climáticas adversas moderadas, como escarcha y heladas.
- b. Los ladrillos SW soportan condiciones adversas extremas, como la congelación.
- c. Los ladrillos NW se usan sólo para interiores porque no están preparados para los cambios climáticos bruscos <sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Guerrero, R. 2011. *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos macizos cerámicos para mampostería*. Madrid. Edit. Pirámide. Pág. 65.

### **2.3.5. CLASIFICACION**

De acuerdo a sus propiedades, el Reglamento Nacional de Edificaciones, clasifica al ladrillo en cinco tipos:

a. Tipo I: Resistencia y durabilidad muy bajas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio con exigencias mínimas.

b. Tipo II: Resistencia y durabilidad bajas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicios moderadas.

c. Tipo III: Resistencia y durabilidad media. Apto para construcciones de albañilería de uso general.

Tipo IV: Resistencia y durabilidad altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio rigurosas.

e. Tipo V: Resistencia y durabilidad muy altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio particularmente rigurosas (Reglamento Nacional de Edificaciones)

### **2.3.6. CARACTERISTICAS PARA FINES ESTRUCTURALES**

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la Tabla 2.1 y como complementarios los de la tabla 2.2.

**Cuadro N° 2: Requisitos obligatorios: Variación de dimensiones, alabeo, resistencia a la compresión y densidad.**

TIPO	VARIACION DE LA DIMENSION (1) (máx. en %)			ALABEO (2) (máx. en mm)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (mínima daN/cm <sup>2</sup> )	DENSIDAD (mínimo en g/cm <sup>3</sup> )
	NORMA TECNICA NACIONAL ITINTEC 331.018					
	Hasta 10 cm	Hasta 15 cm	Más de 15 cm			
I Alternativamente	± 8	± 6	± 4	10	Sin limite	1,50
					60	Sin limite
II Alternativamente	± 7	± 6	± 4	8	Sin limite	1,60
					70	1,55
III	± 5	± 4	± 3	6	95	1,60
IV	± 4	± 3	± 2	4	130	1,65
V	± 3	± 2	± 1	2	180	1,70

**Fuente: Norma Técnica Peruana. ITINTEC 331.018.**

**NOTA 1.-** La variación de la dimensión se aplica para todas y cada una de las dimensiones del ladrillo y está referida a las dimensiones especificadas.

**NOTA 2.-** El alabeo se aplica para concavidad o convexidad.

**Cuadro N° 3: Requisitos complementarios: Absorción y coeficiente de saturación.**

TIPO	ABSORCION (máx. en %)	COEFICIENTE DE SATURACION (máximo) (2)
I	Sin Límite	Sin Límite
II	Sin Límite	Sin Límite
III	25	0,90
IV	22	0,88
V	22	0,88

Fuente: Norma Técnica Peruana. ITINTEC 331.018.

**NOTA 1:** El ensayo de absorción máxima sólo es exigible cuando el ladrillo estará en contacto directo con lluvia intensa, terreno o agua.

**NOTA 2:** El ensayo de coeficiente de saturación sólo es exigible para condición de intemperismo severo.

### **2.3.7. PROCESO DE FABRICACIÓN**

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana, la producción de ladrillos puede llevarse a cabo de tres formas<sup>43</sup>.

Las formas de producción artesanal y semi-industrial, tienen los mismos pasos o secuencias, únicamente variando en los instrumentos, métodos y herramientas utilizadas para la producción, la principal variación se da en el proceso de moldeado, para el ladrillo semi-industrial se utiliza maquinaria que extruye la pasta de arcilla, por lo que se obtienen unidades de superficie lisa.

El proceso industrial se diferencia de los dos primeros procesos de fabricación no solo en la utilización de maquinaria para el proceso de moldeado sino en el empleo de hornos más sofisticados para la fase de cocción. En estos hornos se lleva un control de temperatura, logrando una mayor eficiencia en la producción de unidades de arcilla con una mejor calidad final.

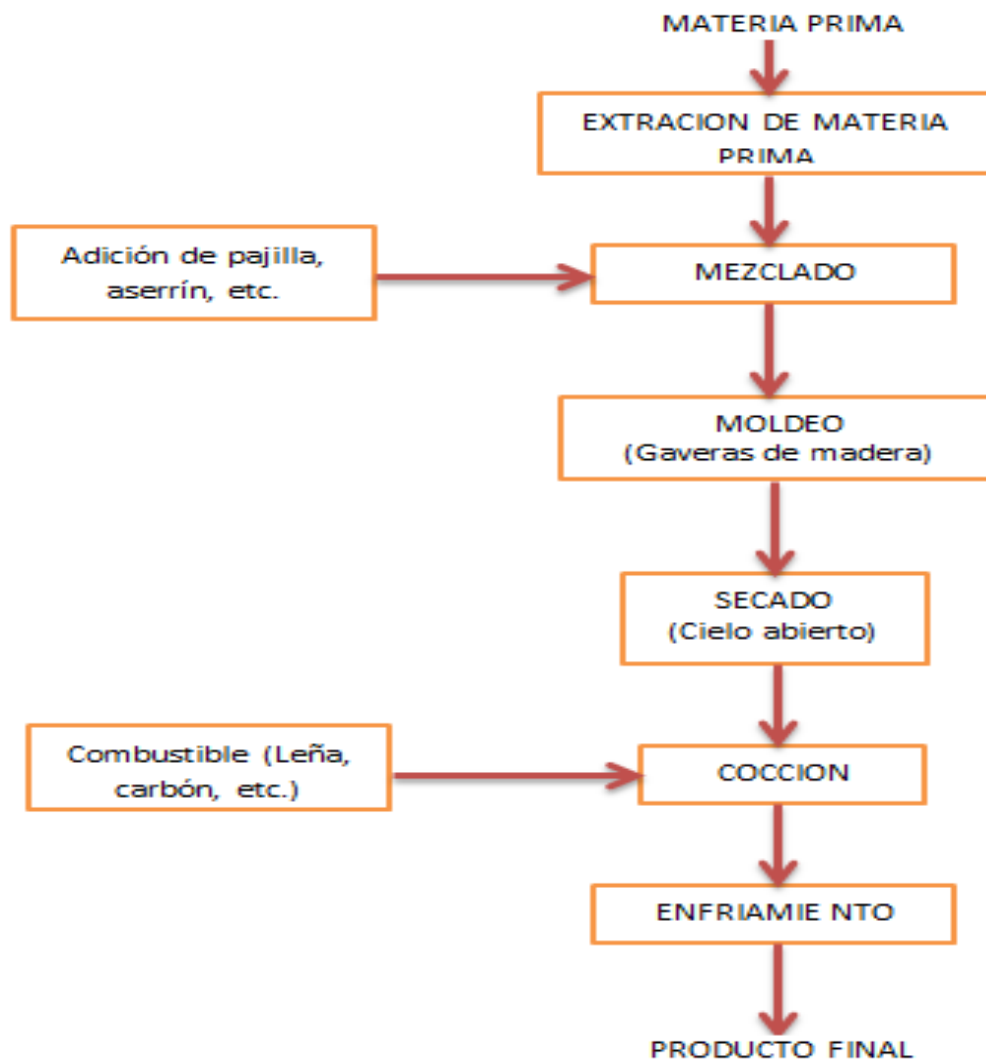
#### **2.3.7.1. ARTESANAL**

Ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado es hecho a mano; por lo tanto se caracteriza por variaciones de unidad a unidad.

---

<sup>43</sup> Fernández Abajo, Marcelino, 2011. *Manual sobre fabricación de baldosas, tejas y ladrillos*. España: Laboratorio técnico cerámico Editorial BERLARMAR. Pág. 25.

### Esquema N° 1: Proceso Artesanal de producción de ladrillos.

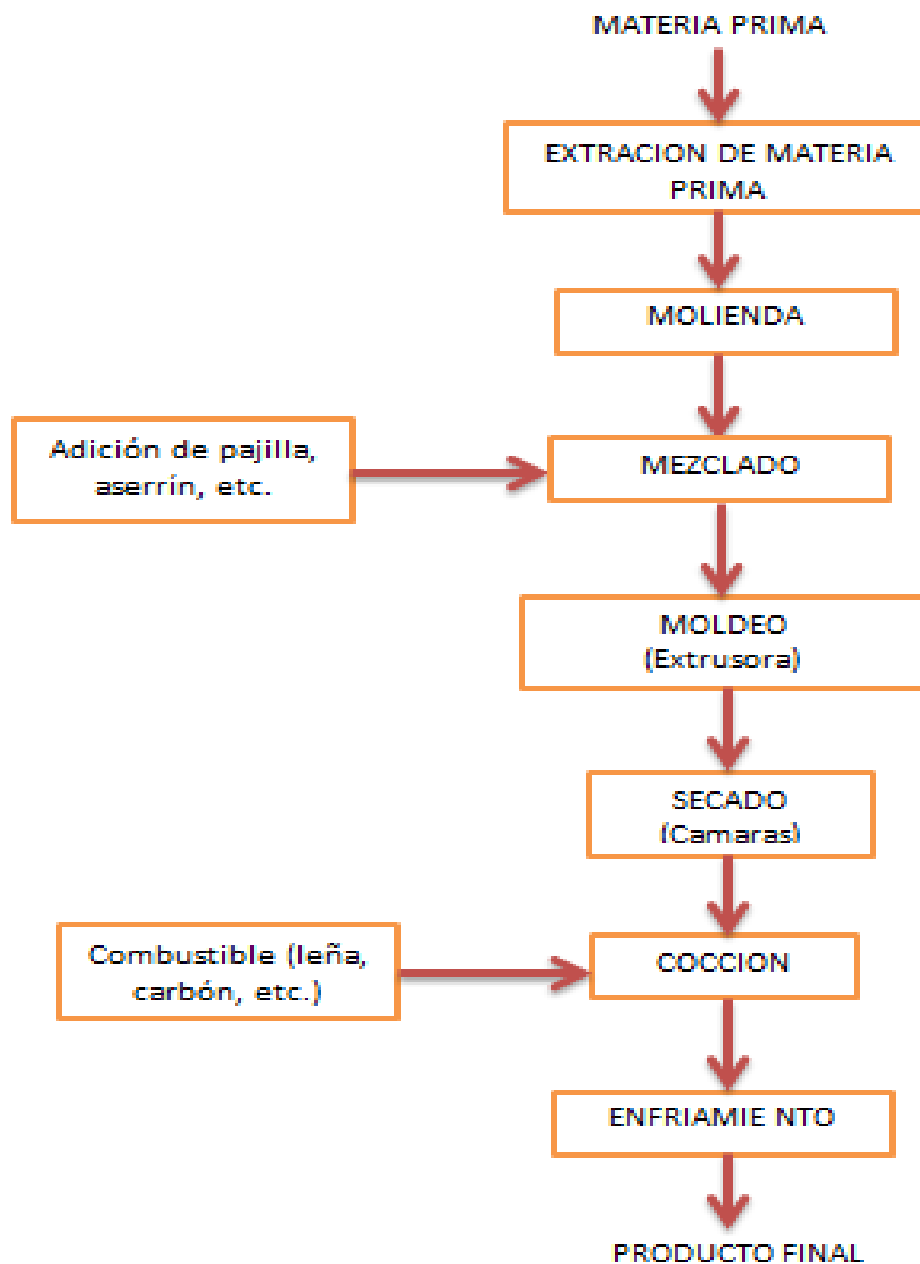


Fuente: Elaboración propia.

#### 2.3.7.2. SEMI-INDUSTRIAL

Es el ladrillo fabricado con procedimientos manuales, donde el proceso de moldeado se realiza con maquinaria elemental que en ciertos casos extruye, a baja presión, la pasta de arcilla. El ladrillo semi-industrial se caracteriza por presentar una superficie lisa.

**Esquema N° 2: Proceso semi industrial de producción de ladrillos.**

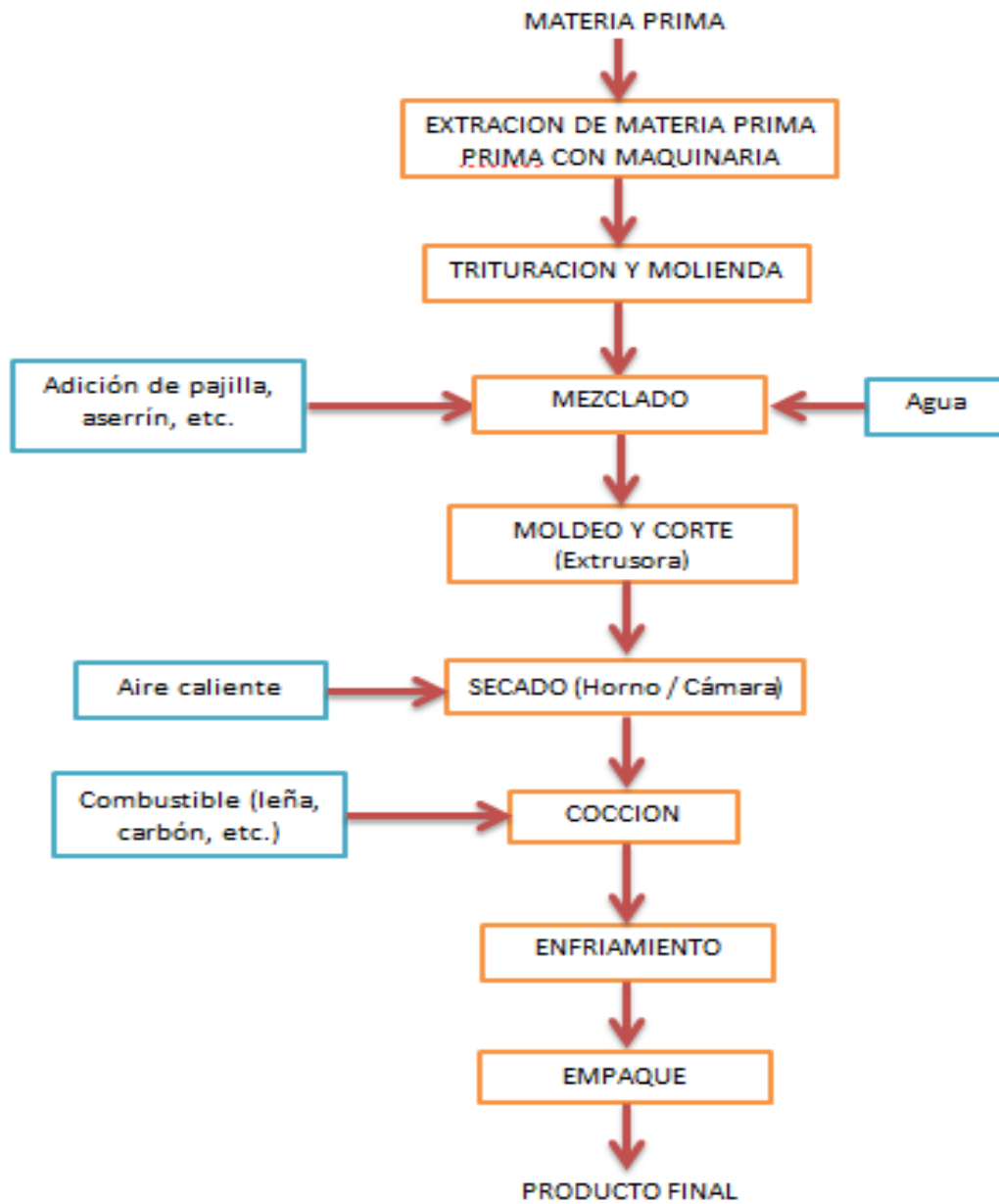


Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.7.3. INDUSTRIAL

Es el ladrillo fabricado con maquinaria que amasa, moldea y prensa o extruye la pasta de arcilla. El ladrillo producido industrialmente se caracteriza por su uniformidad. Se desarrollara más ampliamente en adelante.

### Esquema N° 3: Proceso industrial de producción de ladrillos.



Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO III DESCRIPCION SITUACIONAL**

### **3.1. LA EMPRESA**

Industria Ladrillera Continental S.A.C. conocida como INDULCON S.A.C. es una empresa de segunda transformación, manufacturera de ladrillos, cuya marca comercial es ORO ROJO, dedicada a fabricar toda clase de ladrillos mecanizados.

Su particularidad es el gran crecimiento que ha tenido en pocos años de funcionamiento ya que fue fundada el 3 de Julio del 2007, teniendo solo 8 años de funcionamiento se ha posicionado firmemente en el mercado Arequipeño, por la calidad de los productos que ofrecen, ladrillos de alta resistencia y buen acabado, siendo su cliente estrella ACE HOME CENTER.

#### **3.1.1. RUBRO**

Empresa Manufacturera dedicada a la producción de ladrillos.

#### **3.1.2. MISION**

Satisfacer las necesidades del sector de construcción, con una actitud de liderazgo en el servicio y atención al cliente; respeto por el medio ambiente y la salud de sus trabajadores.

#### **3.1.3. VISION**

Ser la compañía en el sector de la Arcilla roja, preferida por nuestros clientes, combinando soluciones constructivas innovadoras con servicio y eficiencia operativa a lo largo de nuestra cadena de valor, garantizando el crecimiento y sostenibilidad del negocio.

### **3.1.4. POLÍTICA DE LA EMPRESA**

#### **3.1.4.1. POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Actualmente no se posee políticas de Investigación y Desarrollo.

#### **3.1.4.2. POLÍTICAS DE PRODUCCIÓN**

Tampoco se posee políticas de producción, sólo se produce los pedidos anticipados y un breve excedente.

#### **3.1.4.3. POLÍTICAS DE INVERSIÓN**

La empresa no puede invertir más del 40% de las utilidades en la compra de nuevos equipos por cuestiones de apalancamiento.

#### **3.1.4.4. POLÍTICAS DE CALIDAD**

Los productos rechazados son molidos y vendidos como ladrillo molido sin excepción alguna.

### **3.1.5. ORGANIGRAMA**

Actualmente la ladrillera maneja una estructura organizacional improvisada o poco clara y definida, no se evidencian las áreas y cargos específicos de cada uno de los miembros de la organización, el sistema jerárquico que manejan se entiende desde el poder que mantiene el gerente y actual dueño y representante legal de la entidad, con una forma de comunicación directa e informal. En conclusión la empresa no tiene un organigrama claramente establecido.

A continuación se presenta el organigrama de la empresa con el objeto de identificar la magnitud de las áreas con las que cuenta.

**Grafico N° 1: Organigrama de la empresa**



**Fuente: Elaboración propia.**

Como se puede observar el organigrama es de forma vertical, La estructura organizacional de la empresa está dada por la gerencia general conformada por 1 gerente y 1 subgerente, así mismo como apoyo a las actividades se encuentra el área de contabilidad conformada por 1 contador y un auxiliar en contabilidad. La gerencia de producción cuenta con dos jefes de producción y 8 operarios, mientras que el área de mantenimiento cuenta con un jefe de mantenimiento y un operario. Para el área de ventas se cuenta con 2 personas para la atención al público.

### 3.1.6. UBICACIÓN DE LA PLANTA

La planta está ubicada en la Manzana X Lote. 23 UPIS Villa Continental Cayma Arequipa.

Los motivos que llevaron a la empresa a ubicarse en esta zona fueron básicamente la disponibilidad de terreno. Al ser una empresa familiar esta misma contaba con terrenos en la zona debido a herencias, por lo que se decidió darle uso, además cuando se iniciaron las actividades era una zona que no estaba muy poblada y que tiene acceso a una vía grande como es la avenida Aviación a través de la avenida Huallaga (Ver gráfico 3.1 y Anexo 1).

**Gráfico N° 2: Ubicación de la Planta.**



Fuente: Google Maps (Elaboración Propia)

### 3.2. PROCESO ACTUAL DE LA LADRILLERA CONTINENTAL S.A.C.

Actualmente no se cuenta con manuales de procedimiento, ni algún diagrama actual proceso (DAP), pero en las funciones que se presentan se describen a continuación.

En INDULCON se llevan a cabo los siguientes procesos para la obtención de los diferentes tipos de ladrillos (Ver Diagrama 3.1):

- ✓ Extracción de materia prima.
- ✓ Molienda.
- ✓ Extrusión y Formado.
- ✓ Secado.
- ✓ Cocción.

**Imagen N° 1: Proceso de Producción de Ladrillos.**



Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2.1. **MATERIA PRIMA**

El proceso productivo comienza desde la obtención de la materia prima, de acuerdo a un control de calidad minucioso. Estos materiales son de dos tipos:

**Plásticas:** Arcillas naturales

**No Plásticas:** Desgrasantes y Fundentes. Materias que se agregan a las arcillas para disminuir su excesiva plasticidad, trabajar su

temperatura de cocción, aumentar su porosidad, colorear o recubrir de esmalte las piezas.

En la ladrillera se realiza la extracción de la materia prima al igual que su mezcla en la cantera que se encuentra ubicada en la parte superior de la planta, allí se escogen lotes o zonas de explotación del material arcilloso engrasante y desengrasante el cuál es el apropiado para la elaboración del ladrillo. La materia prima es transportada por medio de un buldócer de oruga, que a la vez hace el trabajo de remover y homogenizar la materia prima, con el objeto de reducir el tamaño del fragmento arcilloso y depurar las arcillas por acción continua de los agentes atmosféricos.

**Imagen N° 2: Materia Prima.**



Fuente: INDULCON (2015).

### 3.2.2. MOLIENDA

Luego la materia prima por medio de un sistema de fajas transportadoras pasa al proceso de molienda, al que se le aplica los respectivos porcentajes de arcilla de acuerdo al estándar de composiciones de producción y al tipo de ladrillo que se va a fabricar.

En esta etapa la materia prima es mezclada con un porcentaje de arena, para darle a la pasta la consistencia requerida<sup>44</sup>, Esto también permite controlar el perfil de flujo dentro de la extrusora, así se garantiza que este sea constante y que fluya más por los bordes que por el centro.

Cuando la mezcla se encuentra con un alto porcentaje de humedad se baja con la adición de pequeñas cantidades de tiesto<sup>45</sup>.

**Imagen N° 3: Circuito de Molienda**



Fuente: INDULCON (2015).

<sup>44</sup> Permite la salida del agua evitando que cuando las piezas se sequen no granulen fisura alguna.

<sup>45</sup> Tiesto: Material rechazado por baja calidad (rupturas), el cual ya a pasado por el proceso de secado.

### **3.2.3. PROCESO DE EXTRUSION**

Se realiza en circuito abierto, el material ingresa por medio de una tolva de forma cónica y paredes inclinadas que permite la alimentación, canalización y dosificación de los materiales granulados.

Se inicia con el ingreso de la mezcla que se encuentra bajo cubierta y posteriormente es descargada por una compuerta inferior, dicho material se desplaza mediante fajas transportadoras, mientras que un operario con ayuda de un detector de metales va separando manualmente los objetos extraños (metales, piedras, raíces y basura), para luego ingresar a la extrusora.

La extrusora es una máquina que consta de tres partes principales: Alimentación, Homogenización y Compresión. Preparada la mezcla, esta ingresa a la extrusora, que se encarga de homogenizarla mediante rotación del husillo, allí se tiene en cuenta la dureza de la mezcla, si esta es muy alta (poco húmeda) se humecta con agua para que tenga la plasticidad requerida, luego por el desplazamiento de la hélice hacia adelante la mezcla se comprime y es transportada a la cámara de vacío donde se retira el aire que se encuentra entre las partículas con el fin de obtener una humedad uniforme, a continuación la mezcla es llevada a la boquilla o molde de la extrusora donde el perfil sale de manera continua.

En el proceso de extrusión se deriva la mezcla por la línea de producción que contiene un molde dependiendo del producto que se va a fabricar, aquí el ladrillo húmedo es cortado en serie y listo para llevar al secado.

**Imagen N° 4: Faja Transportadora.**



Fuente: INDULCON (2015).

**Imagen N° 5: Tolva.**



Fuente: INDULCON (2015).

**Imagen N° 6: Máquina Extrusora.**



Fuente: INDULCON (2015).

### 3.2.4. CORTADORA

Opera con dos alambres instalados a cierta distancia para dar la dimensión a las piezas, luego se hace una inspección visual por parte del operario para la clasificación de las piezas buenas de las piezas de rechazo, que en este caso es material que se recicla. Por último el ladrillo aún sin secar es manipulado manualmente por los operarios para disponerlo en las vagonetas (camillas).

Antes de iniciar el proceso de secado un operario transporta las camillas de almacenamiento por unos rieles hacia la bodega de secado donde ingresan los ladrillos recién formados.

**Imagen N° 7: Máquina Cortadora.**



Fuente: INDULCON (2015).

### 3.2.5. SECADO

La pieza formada se deja secar por un tiempo aproximado de 3 días, para que tenga un secado espontáneo en el cuál el agua libre de la mezcla pueda salir sin necesidad de forzarla, esta salida controlada del agua ocasiona a nivel microscópico el fenómeno conocido como piel de naranja<sup>46</sup>. En el secado el ladrillo pierde peso y toma consistencia antes de ser llevado al horno.

Esta etapa se realiza en un ambiente cerrado, las piezas ingresan por un circuito de vagones (camillas) con un sistema mecanizado (Gráfico 3.8). Aquí se aprovecha el calor del horno utilizando un extractor que recicla el aire caliente hacia el ambiente de secado.

**Imagen N° 8: Carga en Vagonetas**



Fuente: INDULCON (2015).

---

<sup>46</sup> Piel de Naranja: Separación entre las láminas que permiten que el agua transite hacia la superficie durante el proceso de secado.

El secado se da por la inyección del aire caliente reciclado del horno por medio de un extractor y es controlado por un termómetro. La temperatura a la cual se realiza el proceso está poco encima de los 70 °C, aunque esta temperatura es variable dependiendo de la humedad de ingreso de las piezas.

**Imagen N° 9: Secado de Ladrillo.**



Fuente: INDULCON (2015).

### **3.2.6. COCCION**

Una vez listas las vagonetas estas ingresan al horno y la cocción se realiza a una marcha lenta y prudente, siendo factores determinantes el producto a cocer.

La empresa cuenta con 4 hornos de llama invertida de 6 cámaras, cada uno es calibrado a la temperatura de 200 °C en la parte alta y un poco menor en la parte interna, cuando la T° se iguala es que se

está terminando el proceso que dura entre 36 y 42 horas (horno prendido), la cual da el color rojo característico a los ladrillos.

Cada horno cuenta con dos canales uno para la chimenea y otro para el secador.

Después de cada quema se realiza una reparación al horno.

Luego que el ladrillo está completamente cocido sale del horno en las vagonetas que son movidas hacia la zona de despacho mediante dispositivos de transporte.

**Imagen N° 10: Horno de Cocción.**



F  
Fuente: INDULCON (2015).






### 3.2.7. PRODUCTO TERMINADO

Los productos obtenidos son (ver gráfico 3.11):

- ✓ Ladrillo Hueco de 12 x 30 x30
- ✓ Ladrillo Hueco de 15 x 30 x30
- ✓ Ladrillo King Kong 9 x 14 x 24
- ✓ Ladrillo King Kong 10 x 14 x 24

- ✓ Ladrillo Pandereta 10 x 14 x 22

**Cuadro N° 4: Tipos de Ladrillos producidos en INDULCON S.A.C.**

LADRILLO HUECO 12x30x30	LADRILLO HUECO 15x30x30	KING KONG 9x14x24	KING KONG 10x14x24	PANDERETA 10x14x22
				

Fuente: INDULCON (2015).

### 3.3. DETERMINACION DE CALIDAD DEL PRODUCTO

INDULCON basa su sistema de control de calidad en pruebas físicas (ensayo óptico y de porosidad) y mecánicas; y se realizan saliendo de la extrusora:

#### 3.3.1. ENSAYO ÓPTICO

Esta prueba se hace a la vista y con la experiencia del técnico en base al procedimiento del gráfico 3.2.

**Esquema N° 4: Procedimiento de análisis óptico.**



Fuente: INDULCON (2015).

### 3.3.2. ENSAYO DE POROSIDAD

Los ladrillos no deben absorber más del 15% de agua a las 24 horas de inmersión, los de buena calidad y 20% los de tejar.

**Cuadro N° 5: Ensayo de porosidad.**

LADRILLO	PESO SECO (gr)	PESO MOJADO (gr)	ABSORCION (%)
1	198	223.72	12.98
2	192	219.3	14.22

Fuente: Elaboración Propia INDULCON (2015) .

Los ensayos correspondientes a las pruebas mecánicas son de:

- ✓ Resistencia a la compresión.
- ✓ Resistencia al choque o impacto.

Pero aún no se realizan con frecuencia ni de manera estándar.

### 3.3.3. MANTENIMIENTO

- ✓ Se da mantenimiento constante de las máquinas.
- ✓ Se cuenta con un Jefe de Mantenimiento.
- ✓ El mantenimiento de boquillas se realiza después de cada lote de producción (se sueldan cuando es necesario).
- ✓ El mantenimiento de las maquinas es 1 vez por semana.

### **3.3.4. INDICADORES DE CALIDAD**

#### **3.3.4.1. Devoluciones por calidad deficiente**

Se contabilizarán las órdenes devueltas por no cumplir con los requisitos de calidad del cliente. Se aceptará un máximo del 8% de las ventas.

#### **3.3.4.2. Control de Calidad**

Actualmente existe un mal manejo para sacar los ladrillos del horno, lo cual origina pérdidas como rotura de ladrillos. Se debe controlar mejor este procedimiento para tener las menores pérdidas posibles, un límite máximo permisible se propone en 8% por cada quema en el horno.

Actualmente los hornos tienen capacidad de 25 millares lo cual significaría que se podría tener un máximo de 2 millares de defectuosos, lo cual significa el 8%.

### **3.4. EVALUACIÓN DE MEDIOS Y ORGANIZACIÓN**

#### **3.4.1. MEDIOS HUMANOS**

Esta área se encarga básicamente de la administración de salarios y de personal. Sin embargo, es importante señalar que es muy poco lo que se realiza con la seguridad industrial para establecer las condiciones adecuadas en la que deben trabajar los empleados, para aumentar así mismo, la productividad laboral de la ladrillera.

#### **3.4.2. PERSONAL CAPACITADO**

El personal no se encuentra altamente capacitado.

#### **3.4.3. ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL**

Este aspecto es crítico en la ladrillera, el personal técnico no cuenta con el perfil de acuerdo al trabajo que se le encomienda, en muchos casos no tienen la experiencia necesaria, no se cuenta con

programas de capacitación y adiestramiento tanto para el personal técnico como administrativo.

#### **3.4.4. ADMINISTRACIÓN DE SALARIOS**

Actualmente la ladrillera INDULCON SAC paga a sus trabajadores un salario fijo mensual y a otros a destajo, y se paga al final de cada semana.

#### **3.4.5. MEDIOS DE PRODUCCIÓN**

El terreno donde se encuentra la ladrillera es un lugar un poco alejado, es relativamente grande y sus instalaciones se encuentran fijas, el terreno se encuentra en buen estado, con una buena disposición de la planta, cuenta con alumbrado, pero no con calefacción ni aire acondicionado debido a que no son muy necesarios debido a que la planta muestra una buena distribución en sus ambientes.

#### **3.4.6. PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

No se cuenta con una planeación estratégica, se tiene cuellos de botella en la producción que condicionan la capacidad máxima de planta.

No se cuenta con un pronóstico de una posible y futura demanda de productos.

#### **3.4.7. MEDIOS MATERIALES Y DE PRODUCCIÓN**

Como podemos observar la capacidad de la producción está limitada por los hornos, no se deberá ofrecer más de lo que se puede producir hasta por lo menos poder quitar este cuello de botella y poder ampliar así la capacidad de producción.

Esta es una parte crítica debido a que los materiales no siempre se encuentran en un estado óptimo y en el momento que se necesitan para poder hacer frente a los planes de producción ya establecidos.

#### **3.4.8. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES**

No se cuenta con buena seguridad industrial y señalización que deben tener los suministros para garantizar la seguridad en la ladrillera.

No se cuenta una ficha técnica donde se enuncien las recomendaciones para el manejo de cada material y los peligros asociados con la mala manipulación de estos productos.

Se cuenta con un espacio insuficiente para almacenar toda la producción y no se cuenta con un inventario de seguridad establecido en la planeación de la producción.

#### **3.4.9. MEDIOS DE MANTENIMIENTO**

La política de mantenimiento en la empresa es muy sencilla, cuentan con sus propios mecánicos para poder darle un mantenimiento continuo a sus equipos, pero en cuestión de mecánica nada más, cuando suceden problemas eléctricos y otras eventualidades contratan personal capacitado para darle solución a estos aspectos.

Los equipos se encuentran en buen estado por ahora debido a que solo cuentan con 4 años de trabajo, el personal de mantenimiento le da un mantenimiento reactivo.

El mantenimiento de los equipos se realiza después de cada lote de producción, y cuando ocurren fallas que el mecánico de mantenimiento no puede subsanar se realiza la tercerización de estos trabajos. El mantenimiento de los equipos Caterpillar se realizan en Ferreyros, de acuerdo a las especificaciones de cada equipo.

### **3.5. EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS**

#### **3.5.1. EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

✓ **Carretillas de mano**

De fabricación variada, típicas de obras de construcción civil. Existen 10 carretillas de mano en uso (Gráfico 3.12), con una capacidad de hasta 130 kg.

**Imagen N° 11: Carretillas.**



Fuente: INDULCON (2015).

### **3.6. ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO**

La empresa cuenta con certificaciones dadas por SENATI, Universidad Católica de Santa María y SENCICO.

El ladrillo King Kong H-9 cuenta con la certificación de la Universidad Nacional de San Agustín, la cual indica que según la medición física del área de vacío da como resultado el 38.41% del área total de la unidad por lo tanto las unidades se consideran como unidad hueca. Es por eso que el ladrillo es de tipo IV. Cumpliendo con la NORMA TECNICA E 070 ALABAÑILERIA 2006 NTP 399.613 – 339.604.

Estas pruebas de se deben realizar esporádicamente, para poder cumplir con las expectativas de los clientes y verificar la calidad del ladrillo. Actualmente la empresa no las realiza debido a una desorganización en los procedimientos de control.

Pero el control de calidad no se realiza con patrones o pruebas destructivas, se hace empíricamente y según criterios visuales.

### 3.7. CONTROL ESTADÍSTICO

Se tiene un sistema de control estadístico durante el proceso de secado donde se registran las temperaturas por hora.

Además se tienen los cuadros de análisis para productos rechazados; pero a este no se le hace un seguimiento estadístico.

**Imagen N° 12: Hoja de control diario de secado.**

FECHA	HORA	ESTADO	OBSERVACIONES	TEMPERATURA	VºBº
12-07-12	7:00:00 a.m.	✓	ENCENDIDO		
	8:00:00 a.m.	✓	8.30	80°C	Ary P
	9:00:00 a.m.	✓		70	
	10:00:00 a.m.	✓		70	
	11:00:00 a.m.	✓		70	
	12:00:00 p.m.	✓		70	
	1:00:00 p.m.	✓		70	
	2:00:00 p.m.	✓		70	
	3:00:00 p.m.	✓		70	
	4:00:00 p.m.	✓		70	
	5:00:00 p.m.	✓		70	
	6:00:00 p.m.	✓		80	
	7:00:00 a.m.	✓		80	

Fuente: INDULCON (2015).

## CAPITULO IV ANALISIS Y DIAGNOSTICO

### 4.1. **ANALISIS MACRO**

A continuación se realiza el análisis Macro, con el objeto de tener una visión general de este rubro, y de la empresa como esta en aspectos macro generales, como se da el PESTEL el PORTER.

#### 4.1.1. **PESTEL**

Se realizara el análisis PESTEL para identificar el aspecto político, económico, social, tecnológico y ambiental y que factores influyen positiva o negativamente en dicho rubro, y poder determinar que tan positiva es la inversión en este rubro.

**Cuadro N° 6: Análisis PESTEL**

<b>POLITICO</b>	<b>EFEECTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según un estudio elaborado el año 2011 por el portal Perú económico, se localiza a la ciudad de Arequipa como la segunda del país con mejor calidad de vida por diversos factores entre ellos por su relativa estabilidad política, reflejada en el bajo número de procesos de revocatoria municipales y conflictos sociales durante el 2011<sup>47</sup>. Aunque actualmente la estabilidad política es un factor difícil de manejar, Arequipa se refleja como una departamento democrático, aunque se tornen problemas problemas respecto a la minería, son factores que afectan indirectamente pero que nos trascendentales para la puesta en marcha.</li> <li>• Según el BCRP (2015) por medio del informe de indicadores trimestral, la inflación para el último trimestre del 2015 es del 4.1%, esta cifra sale de los rangos establecidos, por lo tanto deberá tomarse en cuenta este factor ya que de él dependen fijar los precios de venta o precios de compra para materias primas e insumos.<sup>48</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si bien es cierto que la estabilidad política es un factor difícil de manejar, Arequipa se refleja como un departamento democrático y con bajos índices de revocatorias pero que no se salva de los distintos conflictos ocasionados a causa de la minería. Actualmente, existen conflictos en torno a la minería, lo cual podría traducirse en obstáculos para la industria y que se vieron traducidos en el aumento de la inflación, son factores que afectan indirectamente pero que no son trascendentales para la puesta en marcha.</li> </ul>
<b>ECONOMICO</b>	<b>EFEECTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El PBI del año 2014 al 2015 tuvo un incremento del 2.4 al 3.3%; lo cual indica que la economía está creciendo por lo tanto proporciona un sistema económico estable.<sup>49</sup></li> <li>• Según el Diario Gestión (2016), el riesgo país es de 2.32 puntos porcentuales, que se mide en función de la diferencia del rendimiento promedio de los títulos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta variación es positiva debido a que estamos produciendo mas de los debemos importar, lo cual nos habilita mayores posibilidades de ampliar el mercado por un aumento de demanda.</li> <li>• Este incremento se podría deber a la situación política actual, variaciones en políticas económicas,</li> </ul>

<sup>47</sup>Perú económico. (2011). Top 10: Ciudades con mejor calidad de vida, 2011, de Perú económico Sitio web: <http://perueconomico.com/ediciones/74/articulos/1337>

<sup>48</sup> Reporte de inflación Diciembre 2015. Página web: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2015/diciembre/reporte-de-inflacion-diciembre-2015.pdf>

<sup>49</sup> Cuadros estadísticos BCRP. Página Web: <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/nota-semanal/cuadros-estadisticos.html>

<p>soberanos peruanos frente al rendimiento del bono del tesoro estadounidense<sup>50</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el primer trimestre del 2015, respecto al último trimestre, hubo una variación porcentual del tipo de cambio de 4.4% a 1.8%.<sup>51</sup></li> </ul>	<p>por lo tanto este incremento podría denotar una disminución de la confianza de los inversionistas extranjeros hacia el país, podría afectar al plan de negocio en cuanto a las relaciones de confianza con los proveedores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta disminución podría significar que: existe mayor cantidad de dólares que soles en el mercado que pudieron darse por un incremento en las exportaciones o capitales. Para efectos de estudio y ver sus efectos en el plan de negocio, se considera que conviene que el tipo de cambio</li> </ul>
<p><b>SOCIAL</b></p>	<p><b>EFECTO</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según datos de INEI (2015), la población de Arequipa al año 2015 es de 1287205, la del año 2015 de 1273180..<sup>52</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aprecia que hay un incremento del 1.10% de la población en el departamento lo cual favorece al proyecto ya que garantiza que existirá mayor demanda para nuestros productos.</li> </ul>
<p><b>TECNOLOGICO</b></p>	<p><b>EFECTO</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según MINCETUR (2015): En diciembre 2015 las importaciones peruanas llegaron a US\$ 3030 millones, lo que representa una caída del 5% con respecto a similar mes del 2014. las importaciones de Bienes de Capital y Materiales de Construcción (US\$ 1 087 millones) se redujeron en 3%..<sup>53</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta disminución del porcentaje de importación podría denotar que existe una menor demanda interna que puede representar la disminución de demanda, por otro lado aumenta las posibilidades de posicionar los productos de manera que cubra ese porcentaje de mercado insatisfecho.</li> </ul>
<p><b>AMBIENTAL</b></p>	<p><b>EFECTO</b></p>

<sup>50</sup> Diario Gestión (Julio, 2015). Riesgo país de Perú cierra en 2.32 y sube 4 puntos básicos, de Diario gestión Sitio web: <http://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-cierra-232-puntos-y-sube-cuatro-puntos-basicos-2156467>

<sup>51</sup>BCRP (2015). Indicadores económicos, I Trimestre 2015, de BCRP Sitio web: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/indicadores-trimestrales.pdf>

<sup>52</sup> INEI (2015). Población 2000 al 2015, de INEI Sitio web: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/>

<sup>53</sup> MINCETUR. Evaluación de las importaciones diciembre (2015), Página Web:

[http://ww2.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio\\_exterior/estadisticas\\_y\\_publicaciones/estadisticas/importaciones/2015/RM\\_Impo\\_Diciembre\\_2015.pdf](http://ww2.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/importaciones/2015/RM_Impo_Diciembre_2015.pdf)

- Según D.S. N°052-93-EM: Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos la cual dispone que cualquier persona natural o jurídica, nacional o extranjera, podrá constituir, operar y mantener instalaciones para el almacenamiento de hidrocarburos y de sus productos derivados con sujeción a los reglamentos que dicte el Ministerio de Energía y Minas..<sup>54</sup>

- En este factor podemos establecer, la importancia del manejo de combustible en la empresa, y de cómo se puede mejorar reduciendo la contaminación, generando menores costos en su efecto. Por lo tanto deberá tomarse en cuenta que la propuesta de mejora traerá consigo una reducción de la contaminación y manejo de combustible contaminante

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber realizado el análisis PESTEL, se encuentra que es tentativo y son mayores los factores positivos que permiten en este rubro incrementar, crecer e invertir para poder ampliar y seguir vendiendo, debido a que es un mercado latente, ya que el peruano está consumiendo y porque el mercado Arequipeño es estable y brinda cierta comodidad, para poder expandir dicho rubro.

#### 4.1.2. PORTER

Se realizara el análisis PORTER para generar estrategias que destinadas a aprovechar las oportunidades y/o hacer frente a las amenazas detectadas.

<sup>54</sup> OSINERGIM. Aprueban el reglamento de seguridad para el almacén de hidrocarburos. Página Web: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/PlantillaMarcoLegalBusqueda/Decreto%20Supremo%20N%C2%BA%20052-93-EM.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/PlantillaMarcoLegalBusqueda/Decreto%20Supremo%20N%C2%BA%20052-93-EM.pdf)

### Cuadro N° 7: Análisis PORTER

CLIENTES	<p>En el mercado se está dando un fenómeno de déficit de viviendas, esto hace que el sector de construcción este en auge. Por ende la cantidad de clientes y su volumen de compra está incrementando.</p> <p>En el mercado en el que la empresa se desempeña, se pueden identificar claramente dos tipos de clientes.</p> <p><b>CLIENTES MINORISTAS:</b> Estos clientes representan el 89% del volumen total en ventas. Están conformados por aquellos clientes que compran cantidades moderadas de producto para revenderlas y llegar al consumidor final. Entre los principales clientes tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestro Ace Home Center</li> <li>• Constructor</li> <li>• Gomesur</li> <li>• Ferreterías afiliadas en Cono Norte</li> <li>• Demás ferreterías pequeñas de cono norte, Moquegua, Tacna, Ilo, Camaná, etc.</li> </ul> <p><b>CONSUMIDOR FINAL:</b> Estos clientes representan el 11% del volumen total de ventas, aquí se encuentra clientes como familias que desean hacer proyectos de construcción medianos a grandes, donde la cantidad de ladrillos es considerable. Aquí también se encuentran empresas inmobiliarias que construyen edificios para su posterior venta.</p>
COMPETIDORES	<p>En el mercado se han podido identificar los siguientes competidores directos, que se encuentran orientados al mismo nicho de mercado y brindan productos que tienen casi la misma calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladrillera el Diamante, actualmente lidera el mercado</li> <li>• Ladrilleras unidas SA – Ladrillera Choque</li> </ul> <p>Así mismo podemos identificar competidores indirectos, que no están destinados al mercado objetivo de la empresa pero que si manejan altos volúmenes de venta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladrillera Tauro - AQP Ladrillos del sur - Ladrillera Víctor SRL</li> </ul>
AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	<p>En el mercado la variedad de productos sustitos, se reducen a los siguientes tres presentados a continuación:</p> <p><b>Sillar:</b> Es una piedra volcánica labrada en formas rectangulares o cuadradas, es de uso exclusivo para la zona de Arequipa y al rededores</p> <p><b>Bloquetas:</b> Son adoquines de alta resistencia hechas de concreto hueco. Normalmente son usados para construcciones precarias y cercos</p> <p><b>Bakelita:</b> La última tendencia en arquitectura es utilizar materiales prefabricados para la construcción, uno de ellos es la bakelita. Para realizar el armado de un muro prefabricado, solo es necesario los cimientos a base de cemento y las planchas de material prefabricado</p>

PROVEEDORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la actualidad en Arequipa existen una gran cantidad de canteras de arcilla, pero se ignora la continuidad de la extracción para años futuros. Por lo que se recomienda diversificar los proveedores a nivel regional. La Ladrillera cuenta con un proveedor que es Transportes Miriam Neyra.</li> <li>• Para el insumo del agua se trabaja con Rosa de Guadalupe, esta empresa no tiene poder de negociación e impacto en las operaciones ya que es la única empresa proveedora de esta materia. Pero existen muchas empresas en sector que pueden suministrar este elemento.</li> <li>• Para la Soldadura se trabaja con Loquene, no se tiene poder de negociación porque existen muchas empresas que nos pueden ofrecer este producto. Así mismo no es usado con mucha frecuencia, por lo que no afecta directamente a la continuidad de la producción.</li> <li>• Su poder de negociación es elevado, debido a que en el sector hay pocas empresas que se dedican a comercializar este combustible. Por otro lado la falta de esta materia implicaría el estancamiento de las operaciones de la organización.</li> </ul>
PRINCIPALES PRODUCTOS	<p>la comparación se ha efectuado entre bloquetas de concreto, ladrillos 18 huecos cara vista y Drywall,</p> <p>la construcción en seco es 20% más competitiva que la construcción con ladrillos, del mismo modo 14% más competitiva que la construcción con bloquetas de concreto.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar el análisis Porter se puede determinar que se cuenta con el mercado necesario para poder seguir creciendo, el acceso a las materias primas es abierto y se puede negociar, los proveedores con los que se trabaja son personas que ofrecen seguridad a la empresa, por otro lado la forma e la que se va desarrollando el sector de construcción en Arequipa hace que, materiales que antes eran los prioritarios ahora sean muy pocamente usados, esto debido a que prefieren trabajar con mejor calidad, es por eso que los productos sustitutos son reemplazados con facilidad actualmente.

## 4.2. ANALISIS DEL SECTOR CONSTRUCCION

Se realizara un análisis de la oferta y de la demanda actual que se tiene en el Mercado de Edificaciones Urbanas de la ciudad de Arequipa.

De acuerdo a los resultados del III Estudio del Mercado de Edificaciones Urbanas en la provincia de Arequipa, elaborado por el Instituto de la Construcción y el Desarrollo (ICD), de la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco), la actividad edificadora en general en la provincia de Arequipa, registró una actividad total de 791 129 m<sup>2</sup> que en términos porcentuales representa un incremento de 29,28% frente a lo registrada en el año 2011 (último Estudio realizado en Arequipa), que fue de 611 961 m<sup>2</sup>

En cuanto a su composición frente al mercado, la mayor proporción del área edificada se realiza para fines comercializables con 61,44%, equivalente a 486 048 m<sup>2</sup>, especialmente en vivienda.

### 4.2.1. OFERTA

El peso relativo de la oferta en términos de metros cuadrados construidos asciende 251 091 m<sup>2</sup> que representa 31,74%, mientras que las edificaciones vendidas alcanzaron los 234 957m<sup>2</sup> con una participación porcentual de 29,70%.

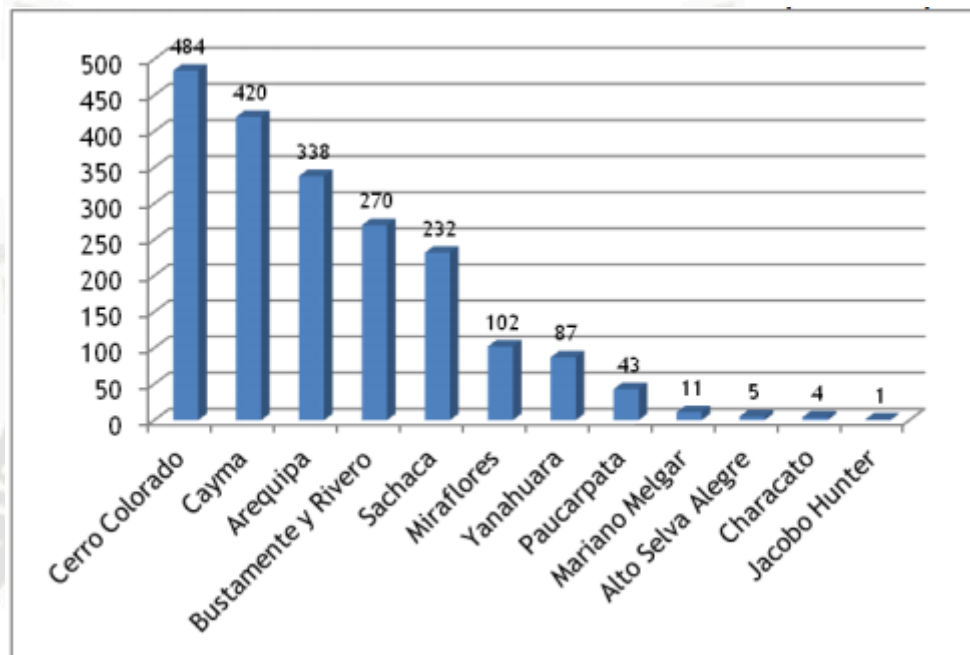
**Cuadro N° 8: Actividad edificadora en la provincia de Arequipa 2014**

Concepto	2014 (m <sup>2</sup> )	%
Oferta de Edificaciones	251 091	31,74
Edificaciones Vendidas	234 957	29,70
Edificaciones no Comercializables	305 081	38,56
<b>Total Actividad Edificadora</b>	<b>791 129</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades”

Según se detalló, a comienzo del 2014 fueron construidos un total de 791 129 m<sup>2</sup>. Del total construido el 75,52% correspondió a edificación de viviendas, el 19,66% a otros destinos, el 2,06% a locales comerciales, y el restante 2,76% a oficinas

**Gráfico N° 3: Oferta de vivienda según sector Urbano**

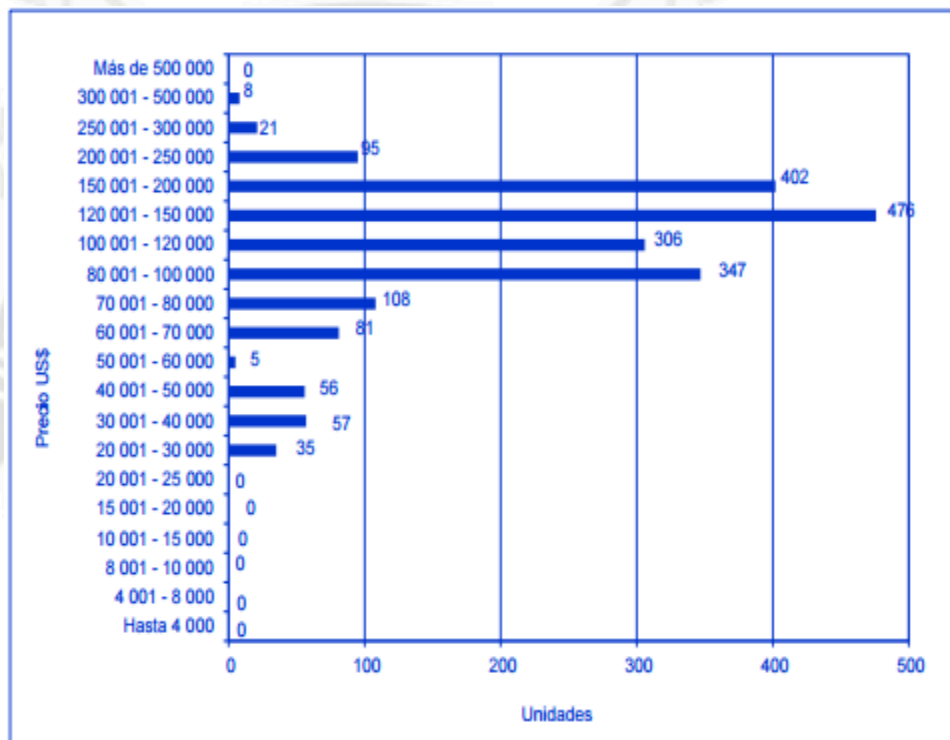


**Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades”**

En cuanto a los rangos de precios, la oferta de vivienda para enero de 2014 se distribuye en 13 de los 20 rangos establecidos produciéndose mayoritariamente en los rangos de precios altos (mayores a US\$ 80 000) con 1 655 unidades (82,87%) y 202 991 m<sup>2</sup> (90,12%) seguidos en orden de importancia por los rangos de precios intermedios (entre US\$ 30 001 y US\$ 80 000) con 307 unidades (15,37%) y 21 170 m<sup>2</sup> (9,40%). El porcentaje de viviendas circunscritas dentro de precios bajos (menores a US\$ 30 000) asciende con 35 unidades a 1,75% de la totalidad de viviendas oferta con 1 085 m<sup>2</sup> y 0,48%. Dentro del grupo de precios altos, el rango más significativo se localiza en el intervalo comprendido entre US\$ 120 001 a US\$ 150 000 con 476 unidades y 57 086 m<sup>2</sup>

representando el 23,84% y el 25,34% del total, respectivamente. En cuanto a los precios intermedios, el rango que más destaca es aquél cuyo intervalo se ubica entre US\$ 70 001 a US\$ 80 000 con 108 unidades con 9 331 m<sup>2</sup> (5,41% y 4,14% respectivamente)

**Grafico N° 4: Oferta de vivienda según precios de vivienda (\$)**



**Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades**

El III Estudio del Mercado de Edificaciones Urbanas en la provincia de Arequipa reveló asimismo que en materia de precios de ventas de las viviendas, el distrito de Yanahuara presenta el precio máximo por casa con US\$ 250 000, mientras que el distrito de Cayma presentó el precio máximo por departamento con US\$ 170 965.

**Cuadro N° 9: Estructura de la oferta total de casas**

SECTOR URBANO	ESTRUCTURA DE LA OFERTA TOTAL DE CASAS			
	UNIDADES	PRECIO MEDIO (US\$ DÓLARES)	ÁREA PROMEDIO M2	PRECIO POR M2 (US\$ DÓLARES)
4. Cayma	100	35 643	35,6	1 009
6. Characato	4	150 000	185,0	811
7. Jacobo Hunter	1	175 000	360,0	486
12. Sachaca	12	229 333	199,2	1 143
15. Yanahuara	3	250 000	192,0	1 302
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>65 344</b>	<b>63,6</b>	<b>1 019</b>

Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades

**Cuadro N° 10: Estructura de la oferta total de departamentos**

SECTOR URBANO	ESTRUCTURA DE LA OFERTA TOTAL DE DEPARTAMENTOS			
	UNIDADES	PRECIO MEDIO (US\$ DÓLARES)	AREA PROMEDIO M2	PRECIO POR M2 (US\$ DÓLARES)
1. Arequipa	338	144 170	119,6	1209
2. Alto Selva Alegre	5	83 000	98,4	840
3. Bustamante y Rivero	270	119 564	109,6	1 093
4. Cayma	320	170 965	135,6	1 261
5. Cerro Colorado	484	112 848	110,2	1 000
8. Mariano Melgar	11	99 636	98,5	1 011
9. Miraflores	102	82 989	96,6	864
10. Paucarpata	43	103 129	115,6	900
12. Sachaca	220	104 966	105,2	984
15. Yanahuara	84	150 673	135,2	1 165
<b>TOTAL</b>	<b>1 877</b>	<b>128 129</b>	<b>115,9</b>	<b>1 091</b>

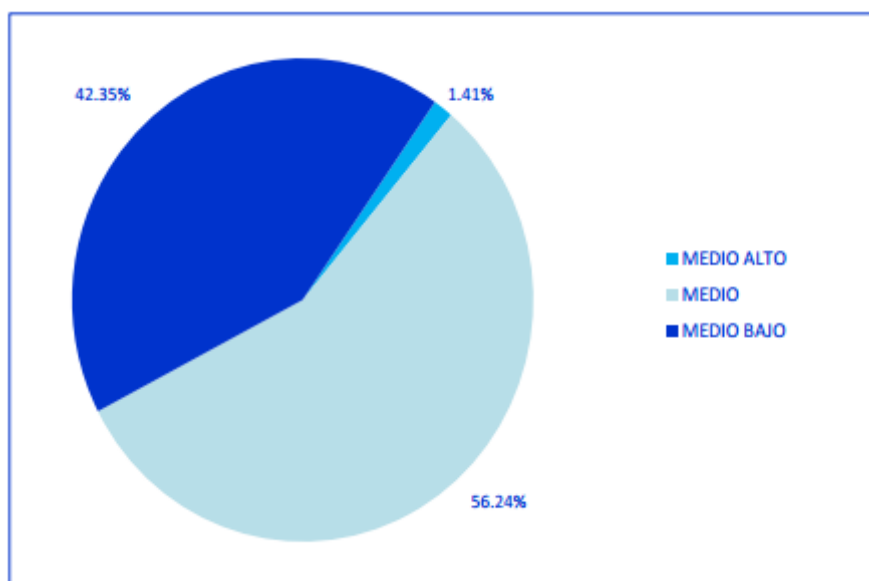
Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades

La proporción de unidades de vivienda en oferta registrada en el 2014 en la provincia de Arequipa que emplean ladrillo y concreto como material predominante para las paredes de las construcciones asciende a 72.43%. • El cemento es más empleado para los pisos en un 55.67%, seguido de la cerámica con el 22.59% • El material más utilizado para los techos de las viviendas en oferta es el ladrillo y concreto con el 74.55%

#### **4.2.2. DEMANDA**

Para enero de 2014, la demanda efectiva asciende a 33 327 hogares, distribuidos en tres estratos socioeconómicos; así, el estrato socioeconómico medio es el que presenta la mayor demanda efectiva con 18 743 hogares (56,24%), seguido del estrato socioeconómico medio bajo con 14 113 hogares (42,35%). Ver Gráfico 3 Tomando en cuenta la totalidad de hogares residentes en el área urbana de la zona geográfica de cobertura del Estudio, el 21,36% de hogares es demandante efectivo de vivienda, aspecto que en el 2011 comprendió al 19,80%.

**Grafico N° 5: Demanda efectiva de Vivienda según rangos de precios**



Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades

Desde este punto de vista se tiene que para enero de 2014, 31 627 de los 33 327 hogares demandantes efectivos totales no satisfacen sus expectativas de consumo en el mercado de edificaciones urbanas de la ciudad, los cuales corresponden al 94,90% del total de hogares considerados como demandantes efectivos de vivienda. Desde el punto de vista de precios de la vivienda, el 45,42% del total de la demanda insatisfecha se concentra principalmente para las viviendas de precios intermedios (entre US\$ 30 001 y US\$ 80 000), siendo el rango de precio US\$ 70 001 a US\$ 80 000 el más representativo pues con 18,59% concentra la mayor cantidad de hogares demandantes insatisfechos (5 878), seguido del rango de precios entre US\$ 50 001 a US\$ 60 000 con el 11,07% (3 502). La demanda insatisfecha de viviendas con precios bajos (menores a US\$ 30 000) se encuentra representada con 35,97% de insatisfacción.

**Cuadro N° 11: Distribución de la demanda insatisfecha**

PRECIO DE LA VIVIENDA EN US\$	DEMANDA EFECTIVA	OFERTA INMEDIATA	DEMANDA INSATISFECHA	PARTICIPACION POR RANGO
	HOGARES	VIVIENDAS	HOGARES	%
4 000 - 15 000	6 964	0	6 964	22,02
15 001 - 20 000	2 060	0	2 060	6,51
20 001 - 30 000	2 388	35	2 353	7,44
30 001 - 50 000	2 384	113	2 271	7,18
50 001 - 60 000	3 507	5	3 502	11,07
60 001 - 70 000	2 792	77	2 715	8,58
70 001 - 80 000	5 982	104	5 878	18,59
MAS DE 80 000	7 250	1 366	5 884	18,60
<b>TOTAL</b>	<b>33 327</b>	<b>1 700</b>	<b>31 627</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables  
 “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades

El 42,21% de los demandantes efectivos de vivienda orienta principalmente sus expectativas para la compra de casa seguida de la opción de la compra de un lote con servicios con 34,32%. En tercer lugar se ubica la opción de compra de departamento con 17,89%. Según las razones de preferencia, el 34,45% de los hogares enuncian como prioridad la “Cercanía al centro de trabajo”. El 51,42% de los hogares demandantes efectivos de vivienda prefieren contar con tres dormitorios en la vivienda que desean adquirir y un 52,89% de ellos optan por contar con dos baños. El Cuadro 6 presenta las principales preferencias de la demanda efectiva, resaltando aquella por el distrito de Cayma con un 14,15% de preferencia.

### Cuadro N° 12: Distritos de preferencia

DISTRITOS	PARTICIPACION
	%
Cayma	14,15
José Luis Bustamante y Rivero	10,50
Cerro Colorado	9,79
Yanahuara	9,22
Sachaca	8,45
Alto Selva Alegre	6,30
Mariano Melgar	5,36
Characato	5,24
Paucarpata	4,28
Otros	26,76
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Seminario: Normatividad y Gestión para Edificaciones Seguras y Saludables “Diagnostico de la construcción en Arequipa, riesgos y oportunidades

### **4.3. ANALISIS OFERTA – DEMANDA**

#### **4.3.1. OFERTA DE LADRILLO**

Actualmente en Arequipa se produce 85,000 TN de ladrillo mensuales <sup>55</sup>, de los cuales el 60% es producción de ladrillo mecanizado, y el resto es de ladrillo artesanal.

En Arequipa se cuenta con 5 Ladrilleras como los son:

- Ladrillera el Diamante
- Ladrillera Choque
- Ladrillera Unidas
- Ladrillera Tauro
- Ladrillera Oro Rojo

De ese 60% de ladrillo que vendría a ser 51,000 TN de ladrillo, Ladrillera el Diamante que viene a ser nuestro principal competidor, produce 25,500 TN, es decir el 30%.

#### **4.3.2. DEMANDA DE LADRILLO**

Si bien el sector construcción se ha desacelerado, la demanda de ladrillo no solo ha mantenido sus niveles de venta, sino que ha registrado un importante incremento en el año 2015. “Al cierre de junio ha crecido un 7%, respecto a los despachos del año pasado, y esto debido principalmente a la autoconstrucción”, explicó Willians Pacheco, gerente general de Cerámicos Peruanos.

#### **4.3.3. RELACION OFERTA- DEMANDA DE LADRILLOS**

Ante una creciente demanda, en la que se tiene mercado sin atender, se puede cubrir con un aumento de producción, ya que también se tiene mercado sin atender fuera de Arequipa.

---

<sup>55</sup><http://www.diarionoticias.pe/desarrollo/economia/138367258264/Demanda-de-ladrillos--crece-20-en-Arequipa>

#### **4.4. ANALISIS DE DATA**

##### **4.4.1. ANALISIS DE VENTAS**

Las ventas de la empresa tiene cierta variación a lo largo del año, se tiene las temporadas altas como lo es en Enero y Febrero debido a las lluvias, en algunas ocasiones el precio aumenta, si es que no se presentan lluvias el precio se mantiene. La empresa no cuenta actualmente con una proyección de ventas, es decir lo que producen lo venden, y si dejan demanda insatisfecha solo tratan de cubrirla lo más que pueden. La mayoría de las ventas de la empresa es decir el 89% es realizado por los clientes minoristas, como algunas distribuidoras, MAESTRO, o ferreterías aledañas a la empresa, este porcentaje también se incluye a distribuidoras de provincia. El resto en este caso el 11% serían los consumidores finales, personas naturales de construcción de viviendas o también algunas inmobiliarias asociadas.

Respecto a la devolución de producto se permitirá un máximo del 8% de ventas.

Con el paso de los años las ventas han ido en aumento, el 2014 tuvo mayor participación en el mercado, actualmente se mantiene con un buen volumen.

##### **4.4.2. VENTAS ACTUALES**

Para realizar un análisis completo, es necesario indicar las ventas que se dan anualmente, las cuales son detalladas por mes del periodo 2011 al 2015.

**Cuadro N° 13: Ventas mensuales ORO ROJO**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>ENERO</b>	S/. 156,675.89	S/. 212,675.89	S/. 235,467.89	S/. 304,764.99	S/. 256,667.65
<b>FEBRERO</b>	S/. 100,542.76	S/. 145,542.76	S/. 182,487.89	S/. 236,576.00	S/. 189,009.32
<b>MARZO</b>	S/. 40,567.87	S/. 98,878.87	S/. 102,467.23	S/. 175,023.80	S/. 290,456.50
<b>ABRIL</b>	S/. 41,456.98	S/. 87,496.98	S/. 132,987.12	S/. 187,354.89	S/. 278,456.34
<b>MAYO</b>	S/. 77,465.78	S/. 94,465.23	S/. 162,867.43	S/. 172,345.56	S/. 218,374.98
<b>JUNIO</b>	S/. 60,156.87	S/. 97,856.87	S/. 115,456.98	S/. 194,345.98	S/. 212,851.46
<b>JULIO</b>	S/. 88,256.65	S/. 83,766.21	S/. 189,346.09	S/. 178,345.98	S/. 211,437.63
<b>AGOSTO</b>	S/. 76,987.00	S/. 132,354.00	S/. 172,467.89	S/. 189,382.98	S/. 241,023.80
<b>SEPTIEMBRE</b>	S/. 57,573.00	S/. 97,573.00	S/. 160,878.87	S/. 199,123.43	S/. 240,109.97
<b>OCTUBRE</b>	S/. 98,576.00	S/. 103,576.00	S/. 136,457.89	S/. 199,374.98	S/. 201,196.13
<b>NOVIEMBRE</b>	S/. 78,345.00	S/. 96,355.00	S/. 152,467.89	S/. 189,991.46	S/. 271,282.30
<b>DICIEMBRE</b>	S/. 60,563.00	S/. 102,467.89	S/. 103,447.89	S/. 279,253.54	S/. 203,368.47

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el cuadro detallado, las ventas para el año 2015 oscilan entre S/. 141,196.13 y S/. 256,667.65, siendo los periodos de mayo venta en Enero y Febrero, debido a que por temporadas las ventas son mayores. Se puede observar que con el transcurrir de los años las ventas han ido mejorando, el año en el que se facturo más fue en el año 2014 debido al boom inmobiliario que favoreció al crecimiento y posicionamiento de la empresa para el 2015.

#### 4.4.3. PRODUCCIÓN ACTUAL DE INDULCON

En los siguientes cuadros se muestra la producción de ladrillos en INDULCON.

**Cuadro N° 14: Producción actual de ladrillos en INDULCON.**

Tipo de Ladrillo	Pesos (kg)	Prod. Total mes	% de Producción	Prod. Total en Unid.	Prod. Total en Millares
KK-9	3.1	309677	15.00%	46452	46.45
KK-10	3.7	259459	20.00%	51892	51.89
Hueco 12	7	137143	15.00%	20571	20.57
Hueco 15	7.5	128000	30.00%	38400	38.40
Pandereta	2.5	384000	20.00%	76800	76.80

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.4. VENTAS PERDIDAS

Actualmente la empresa no cuenta con un registro exacto de las ventas perdidas, es por eso que se le realizó una entrevista al gerente General de la empresa, para que a grandes rasgos nos mencione ese porcentaje.

Dicha entrevista se encuentra en el anexo 1, el cual nos da un resultado de que aproximadamente las ventas perdidas son del 3%.

#### 4.5. PRODUCTIVIDAD DE EQUIPOS

A continuación se presenta la productividad de los equipos con el objeto de determinar el uso actual de las maquinarias, para saber si se utiliza toda su capacidad y en que afecta esto posteriormente para la producción de ladrillo.

$$\text{Productividad de los equipos} = \frac{\text{Total de horas de maquinaria}}{\text{Capacidad instalada}}$$

$$\frac{100 \text{ millares de ladrillo}}{220 \text{ millares de ladrillo}} = 45.45\%$$

La productividad de los equipos es del 45.45%, lo cual significa que no se aprovecha al máximo la capacidad de las maquinarias, es menor al 50% de su productividad.

A continuación se puede observar la capacidad de cada máquina utilizada

**Cuadro N° 15: capacidad teórica de la maquinaria**

MAQUINARIA	CAPACIDAD TEORICA	UNIDAD
ALIMENTADOR	8	Tn/hora
DESINTEGRADOR	8	Tn/hora
EXTRUSORA	12	Tn/hora
CORTADORA	20 1200	Cortes/min. cortes/Hr.
SECADOR	13500	Ladrillos/día
HORNO	25000	Ladrillos/día

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 16: capacidad del alimentador**

ALIMENTADOR	
Capacidad teórica	8 Tn/hora
King kong h-10	2750 Unid.
Pandereta	3630
Hueco 15	1140
Hueco 12	1230

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 17: capacidad del desintegrador**

DESINTEGRADOR	
Capacidad teórica	8 Tn/hora
King kong h-10	2750 Unid.
Pandereta	3630 Unid.
Hueco 15	1140 Unid.
Hueco 12	1230 Unid.

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 18: capacidad de la extrusora**

<b>EXTRUSORA</b>	
Capacidad teórica	12 Tn/hora
King kong h-10	4130 Unid.
Pandereta	5450 Unid.
Hueco 15	1700 Unid.
Hueco 12	1840 Unid.

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 19: capacidad de la cortadora**

<b>CORTADORA</b>	
Capacidad teórica	1200 cortes/hora
King kong h-10	-
Pandereta	-
Hueco 15	-
Hueco 12	-

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 20: capacidad del secador**

<b>SECADOR</b>	
Capacidad teórica	13500 lad./día
Vagones	240 Unid.
King kong h-10	60000 lad.
Pandereta	64800 lad.
Hueco 15	15600 lad.
Hueco 12	15600 lad.

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 21: capacidad del horno**

<b>HORNO</b>	
Capacidad teórica	1300 lad./día
Vagones	240 Unid.
King kong h-10	25000 lad.
Pandereta	30000 lad.
Hueco 15	7500 lad.
Hueco 12	8000 lad.

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 22: Producción de equipos.**

<b>EQUIPO/MAQUINARIA</b>	<b>TIPO DE LADRILLO</b>				
	<b>King kong h-10</b>	<b>King kong h-9</b>	<b>Pandereta</b>	<b>Hueco 15</b>	<b>Hueco 12</b>
<b>Extrusora</b>	12 ton/hr.	-	-	-	-
<b>Cantidad vagones</b>	240	240	240	240	240
<b>Capacidad vagones</b>	250 u	250 u	270 u	65 u	65 u
<b>Capacidad vagonaje</b>	60000	60000	64800	15600	15600
<b>Peso ladrillo</b>	3.7 kg	3.1 kg	2.5 kg	7.50 kg	7.0 kg
<b>Capacidad vagonaje kg</b>	22200 kg	18600 kg	162000 kg	117000 kg	109200 kg
<b>Capacidad vagonaje ton</b>	222 tn.	186 tn.	162 tn	117 tn	109.2 tn

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar se describió la capacidad de cada máquina con la que se cuenta actualmente en la empresa, y también la de los vagones que son con los que se transporta los ladrillos ya producción para secar, y luego posteriormente para la carga de ladrillo al horno. Como parte del diagnóstico son necesario estos cálculos, para ver la situación actual de cada maquinaria.

#### 4.5.1. INDICADORES DE CONSUMO

Se debe procurar utilizar la menor cantidad de materia prima como la arcilla, agua y tierra para tener mejor eficiencia de los materiales.

Tasa de Consumo de MP

$$\frac{\text{Compras de Consumo de MP}}{\text{Produccion del Ejercicio}} = \text{Max } 20\%$$

Tasa de Desechos y Pérdidas de Material

$$\frac{\text{Suministros consumidos}}{\text{Produccion de l Ejercicio}} = \text{Max } 15\%$$

Se tiene una tolerancia máxima del 15% de desechos y pérdidas que se dan generalmente al sacar los ladrillos del horno y en el proceso de secado. Una parte de los desechos se puede reprocesar (antes de la cocción) y utilizar como insumos y la otra parte de los desechos (ladrillo rojo quebrado) pueden ser vendidos como ladrillo molido a menor precio.

La productividad actual de los equipos es 45.45%, lo que quiere decir que no se aprovecha la capacidad de las máquinas, debido a la limitada capacidad de los hornos. Así mismo se sugiere tener un almacén de productos terminados con una capacidad que sea económicamente factible para así poder atender demandas imprevistas, tener mayor nivel de servicio y utilizar más las maquinarias y equipos.

#### 4.6. TIEMPO DE PRODUCCION

A continuación se presenta el tiempo de producción que se tiene con los hornos convencionales.

**Cuadro N° 23: Cuadro de producción actual**

<b>actividad</b>	<b>tiempo actual (Hrs)</b>
<b>molido de material</b>	16
<b>laminado</b>	8
<b>extrusado</b>	16
<b>carga vagones</b>	2
<b>Pre-secado</b>	24
<b>secado</b>	24
<b>precalentamiento</b>	
<b>cocción</b>	48
<b>enfriamiento</b>	24
<b>descarga</b>	6
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar se la producción dura una semana, lo cual hace que se dificulte la entrega de pedidos según el jefe de producción, ya que es muy largo.

#### 4.7. ANALISIS DE RECURSOS HUMANOS

##### 4.7.1. FACTOR HUMANO

El personal de la empresa a nivel de gerentes, jefe de producción y encargado de mantenimiento tienen estudios universitarios, el resto del personal puede ingresar sin capacitación previa, pero se les brinda la posibilidad de realizar estudios en SENATI para su

especialización en producción o mantenimiento, para lo que el horario de trabajo se les reduce dos horas.

Puestos:

- ✓ Gerente general.
- ✓ Subgerente.
- ✓ Jefe de producción.
- ✓ Jefa de ventas.
- ✓ Contador.
- ✓ Jefe Mantenimiento.

Se cuenta con un total de 22 obreros. De los cuales 5 y están en planilla, los demás son por contrato.

#### **4.7.2. EVALUACIÓN**

La evaluación del personal no cuenta con un registro o sistema organizado, se hace únicamente mediante la opinión de los encargados de las áreas.

#### **4.7.3. CONDICIONES DE TRABAJO**

El ambiente de trabajo en su mayoría es bajo techo en un ambiente de temperatura constante de 20 °C.

Existen áreas de trabajo a la intemperie donde también existe presencia de polvo. El personal está protegido con guantes y cascos, pero no se utilizan gafas con protección UV ni respiradores.

Por las grandes variaciones de temperatura entre los hornos y el medio ambiente se generan en los trabajadores, problemas de resfriado y dolores musculares, que se agudizan en los meses de frío.

#### **4.7.4. COORDINACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO**

Se realizan reuniones a diario antes de comenzar las operaciones, con el gerente, subgerente, jefe de producción. Además se realiza una reunión general una vez a la semana, reuniones a las que asisten además de los ya mencionados la jefa de ventas y jefe de mantenimiento.

Pero no existe una idea clara del impacto de un área en otra, ni tampoco se tiene el concepto de trabajo longitudinal, es decir cada área se ocupa de cumplir con su parte del trabajo.

#### **4.7.5. ENCUESTA A LOS TRABAJADORES**

Dentro del diagnóstico situacional de la empresa, se debe conocer más sobre el área de producción, es decir enfocándonos en el área obrera, es por eso que se desarrolló la recolección de datos sobre el tema, siendo la fuente los involucrados en dicha gestión; de esta manera podemos conocer, desde adentro, la problemática de La Empresa y qué es lo que opinan de la gestión que desarrollan.

##### **4.7.5.1. Metodología de la recolección**

Los pasos que se describen a continuación indican el proceso que se ha considerado para la recopilación, procesamiento y análisis de resultados:

- Presentación y explicación a la administración sobre la finalidad y metodología de la investigación.
- Coordinación con la administración de la empresa a cerca de los permisos, fechas y horario para las entrevistas con los involucrados.
- Presentación del cuestionario a desarrollar a la administración de la empresa para su aprobación.

- Sensibilización al personal involucrado y levantamiento de información a través del cuestionario preparado.
- Procesamiento y análisis de datos.
- Obtención de resultados y análisis.

**Cuadro N° 24: Cronograma de trabajo**

ACTIVIDADES	Día											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presentación y explicación a la administración sobre la finalidad y metodología de la investigación.												
Coordinación con la administración de la empresa a cerca de permisos, fechas y horario para las entrevistas con los involucrados.												
Presentación del cuestionario a desarrollar a la administración de la empresa para su aprobación.												
Sensibilización al personal involucrado y levantamiento de información a través del cuestionario preparado.												
Procesamiento y análisis de datos.												
Obtención de resultados y análisis.												

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.7.5.2. Información obtenida

##### A) ¿Usted recibe capacitación en la empresa?

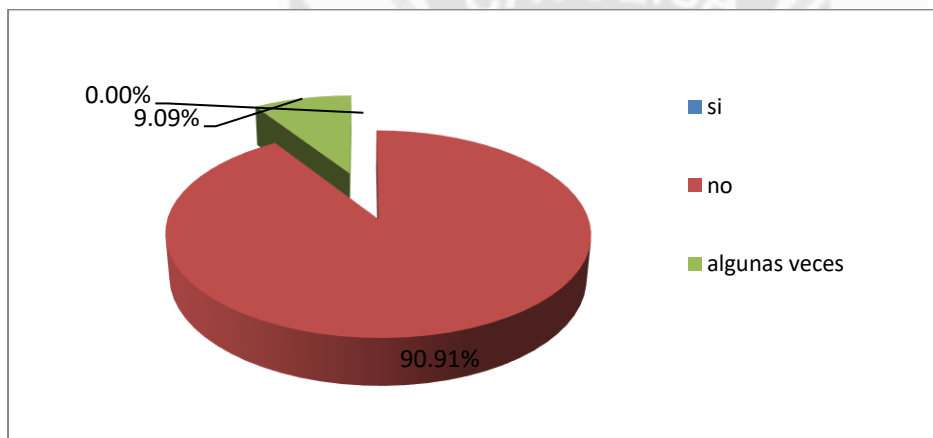
La capacitación en las empresas, actualmente es algo sumamente importante, genera mejora en la eficiencia de los trabajadores, además de que debe de ser dada constantemente para obtener mejores resultados.

**Cuadro N° 25: Capacitación en la empresa**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
<b>si</b>		0.00%
<b>no</b>	20	90.91%
<b>algunas veces</b>	2	9.09%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 6: Capacitación en la empresa**



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la encuesta realizada, en la empresa no se realizan capacitaciones, esto hace que los trabajadores no puedan realizar de una manera eficiente sus funciones.

**B) ¿le gustaría que lo capaciten en la empresa?**

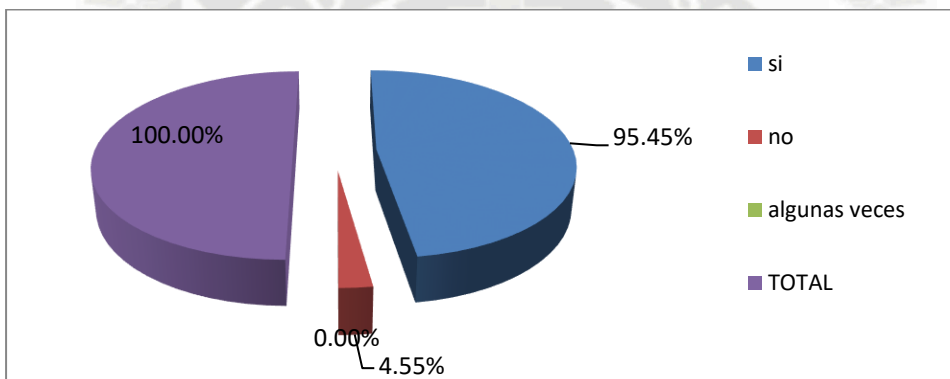
El interés que puedan demostrar los trabajadores por mejorar su desempeño en la empresa, se puede ver reflejado en saber si están interesados en recibir una capacitación constante.

**Cuadro N° 26: Capacitación en la empresa**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
<b>si</b>	21	95.45%
<b>no</b>	1	4.55%
<b>algunas veces</b>	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 7: Capacitación en la empresa**



Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta los trabajadores desean ser capacitados constantemente, esto debido a que a saben que no realizan del todo bien sus funciones por ciertas dudas que pueden tener.

**C) ¿Qué consideras que se debe mejorar para aumentar la calidad del producto?**

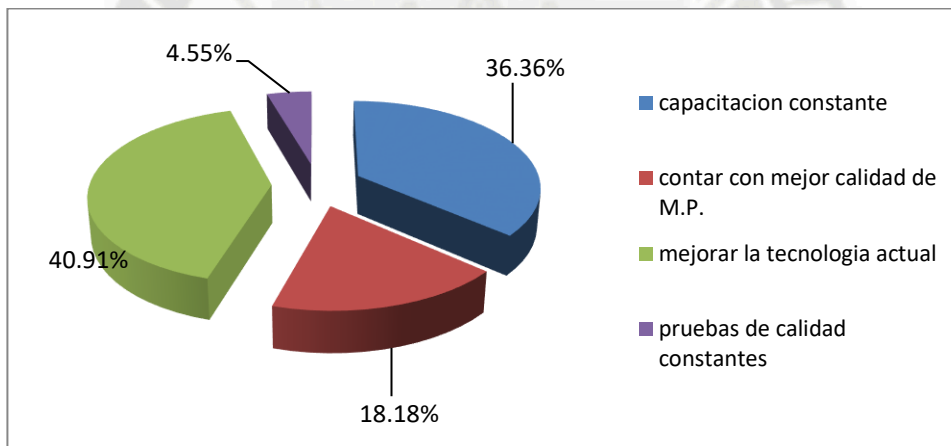
La calidad del producto que se debe obtener depende de diferentes factores, los cuales debe ser evaluado para poder mejorar el producto terminado.

**Cuadro N° 27: calidad del producto**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
capacitación constante	8	36.36%
contar con mejor calidad de M.P.	4	18.18%
mejorar la tecnología actual	9	40.91%
pruebas de calidad constantes	1	4.55%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**Grafico N° 8: calidad del producto**



**Fuente: Elaboración Propia**

**D) ¿Cuál cree que sea el principal motivo por el cual la producción no abastece algunos pedidos?**

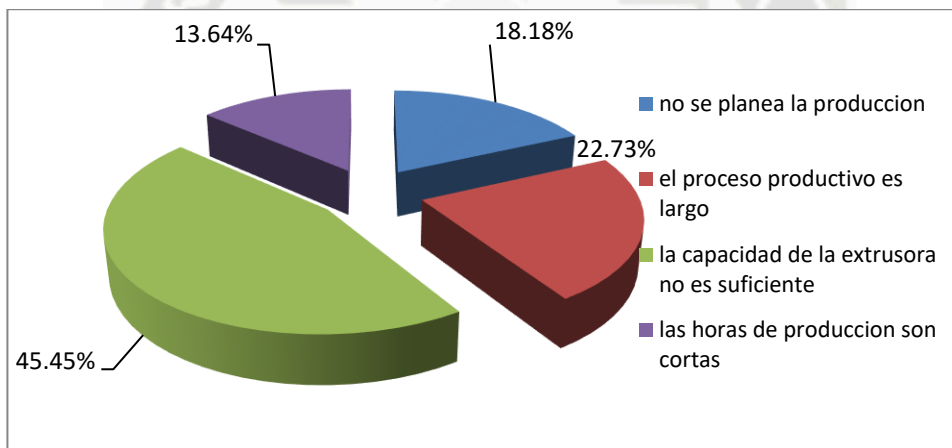
En la empresa la producción no abastece todos los pedidos que se realizan actualmente, estos tienden a variar por temporadas, lo cual genera insatisfacción a los clientes.

**Cuadro N° 28: incumplimiento de pedidos**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
no se planea la producción	4	18.18%
el proceso productivo es largo	5	22.73%
la capacidad de la extrusora no es suficiente	10	45.45%
las horas de producción son cortas	3	13.64%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**Gráfico N° 9: incumplimiento de pedidos**



**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede observar en el gráfico analizado, los trabajadores en general sugieren que el incumplimiento se debe en su mayoría a que la capacidad de la extrusora no es suficiente y debido también al proceso productivo que tiende a ser de una semana, esto retrasa la producción y por lo tanto la entrega de pedidos.

### **E) ¿Cuentas con los EPPS necesarias para trabajar?**

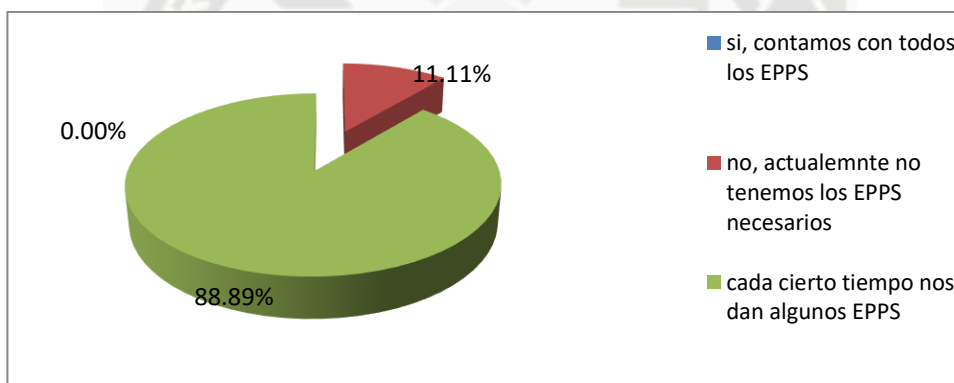
El uso de los EPPS en una empresa es obligatorio, por la seguridad del trabajador y la estabilidad de la empresa, en algunos casos esto no se da pero se debe evaluar hasta qué punto esto influye en el desempeño de los trabajadores.

**Cuadro N° 29: EPPS**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
si, contamos con todos los EPPS	0	0.00%
no, actualmente no tenemos los EPPS necesarios	1	11.11%
cada cierto tiempo nos dan algunos EPPS	8	88.89%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**Grafico N° 10: EPPS**



**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede observar los trabajadores no usan los EPPS necesario debido a que no se les brinda por parte de la empresa esto genera inseguridad y molestia en los trabajadores, también cabe señalar que cada cierto tiempo se les entrega algunos implementos, ellos mencionaron que se refieren a los cascos de seguridad, pero que estos se pierden o ellos mismos no los utilizan.

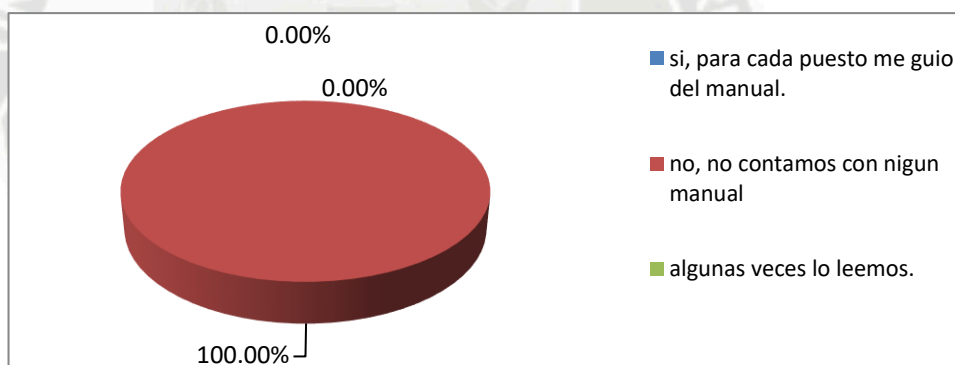
Cada empresa debería contar con un manual de funciones, esto evitaría accidentes, mejoraría la eficiencia del trabajador y se ahorraría tiempo de enseñar de forma aleatoria cada función por personas que no están capacitadas.

**Cuadro N° 30: Manual de Funciones**

	Cantidad	%
Si, para cada puesto me guio del manual.	0	0.00%
no, no contamos con ningún manual	10	100.00%
Algunas veces lo leemos.	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 11: Manual de Funciones**



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar no se cuenta con un manual de funciones, en ningún puesto para ningún trabajador.

**G) ¿Cumples con las metas que te plantea, tu jefe inmediato?**

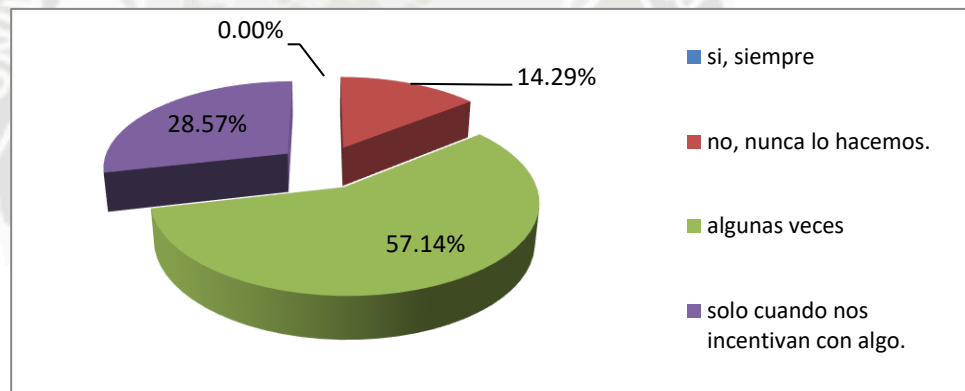
En cada empresa, cada área o en general se trazan metas, las cuales deben ser cumplidas en un lapso de tiempo y en condiciones establecidas, con las cuales se logra una mayor eficiencia.

**Cuadro N° 31: Metas Laborales**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
sí, siempre	0	0.00%
No, nunca lo hacemos.	3	14.29%
algunas veces	12	57.14%
Solo cuando nos incentivan con algo.	6	28.57%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**Grafico N° 12: Metas Laborales**



**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede observar en la empresa, solo un poco más del 50% de las veces se cumplen las metas que se establecen, esto puede ser presidido por las veces en las que los han incentivado de alguna manera, ya sea económica o laboralmente, lo cual genera problemas en la empresa a corto y largo plazo.

**H) ¿Cuál es el motivo por el cual no se cumplen las metas en su área?**

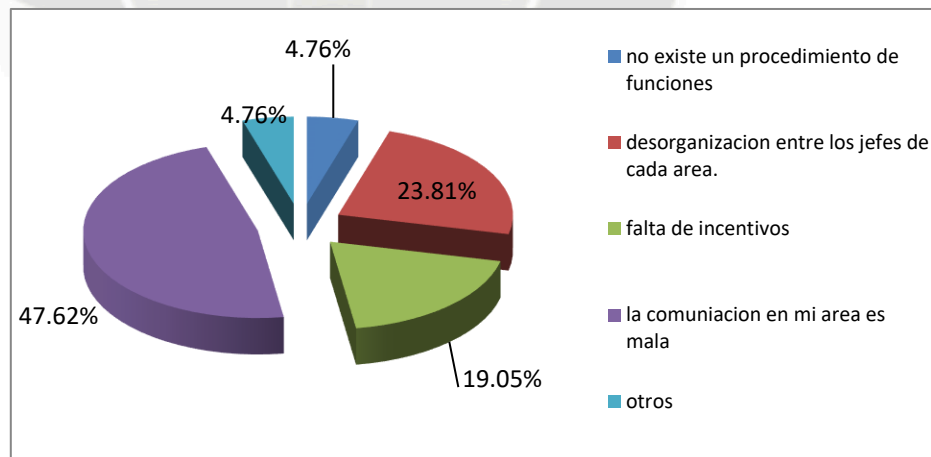
Debido a la importancia del cumplimiento de metas en la empresa, se busca saber cual es el motivo por el cual no se llevan a cabo.

**Cuadro N° 32: Cumplimiento de Metas Laborales**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
no existe un procedimiento de funciones	1	4.76%
Desorganización entre los jefes de cada área.	5	23.81%
falta de incentivos	4	19.05%
la comunicación en mi área es mala	10	47.62%
otros	1	4.76%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**Gráfico N° 13: Cumplimiento de Metas Laborales**



**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede observar, esto se debe a la poca comunicación que existe entre los obreros y los jefes de área, lo cual ocasiona confusiones al omento de seguir órdenes, además que estos jefes

de cada área no están en completa coordinación generando desorden en el proceso productivo.

**I) ¿completan los tiempos establecidos de producción con horas extras?**

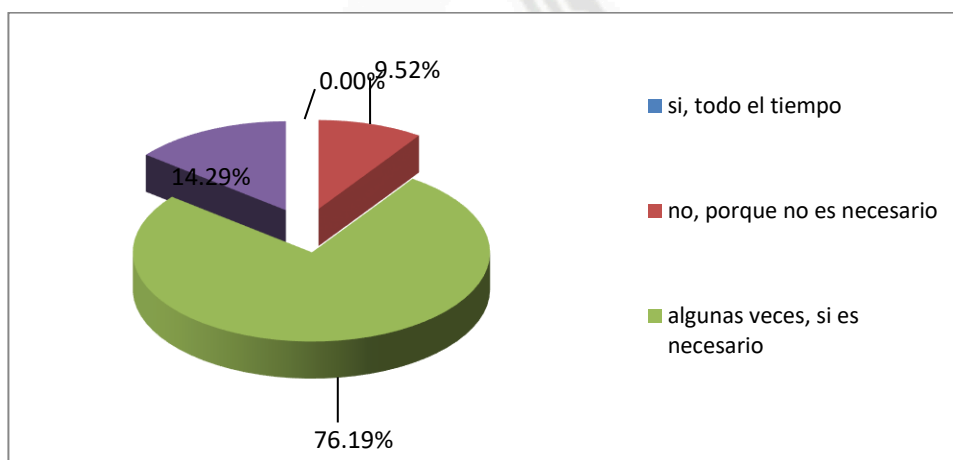
Las horas extras se suelen dar para poder cumplir con un plan de producción, para cubrir tiempos perdidos por alguna situación fortuita. Estas deben de ser controladas y pagadas en su momento de una manera conveniente para el trabajador y el empleador.

**Cuadro N° 33: tiempos de producción**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
sí, todo el tiempo	0	0.00%
no, porque no es necesario	2	9.52%
algunas veces, si es necesario	16	76.19%
no lo hago, porque no recibo la remuneración adecuada	3	14.29%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 14: Producción con horas Extras**



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el grafico el trabajador no se encuentra presto al 100% a realizar horas extras solo cuando lo consideran necesario, otro porcentaje no lo hace debido a que por lo visto no se les paga como debe de ser por lo cual prefieren no realizarlas

**j) ¿Consideras que hay un buen ambiente laboral?**

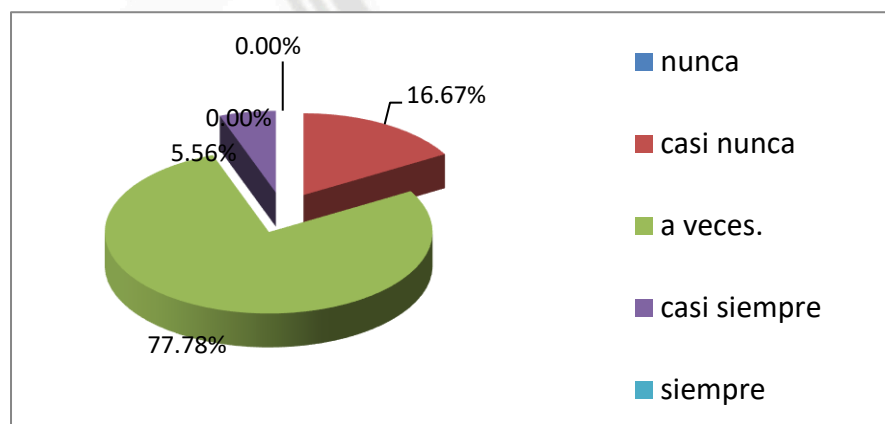
El Ambiente Laboral en una empresa, es uno de los factores más importantes que hacen que un trabajador se pueda desenvolver de manera eficiente. Muchas veces esto no es de importancia para algunas empresas.

**Cuadro 32: ambiente laboral**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
nunca	0	0.00%
casi nunca	3	16.67%
a veces.	14	77.78%
casi siempre	1	5.56%
siempre	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 15: ambiente laboral**



Fuente: Elaboración Propia

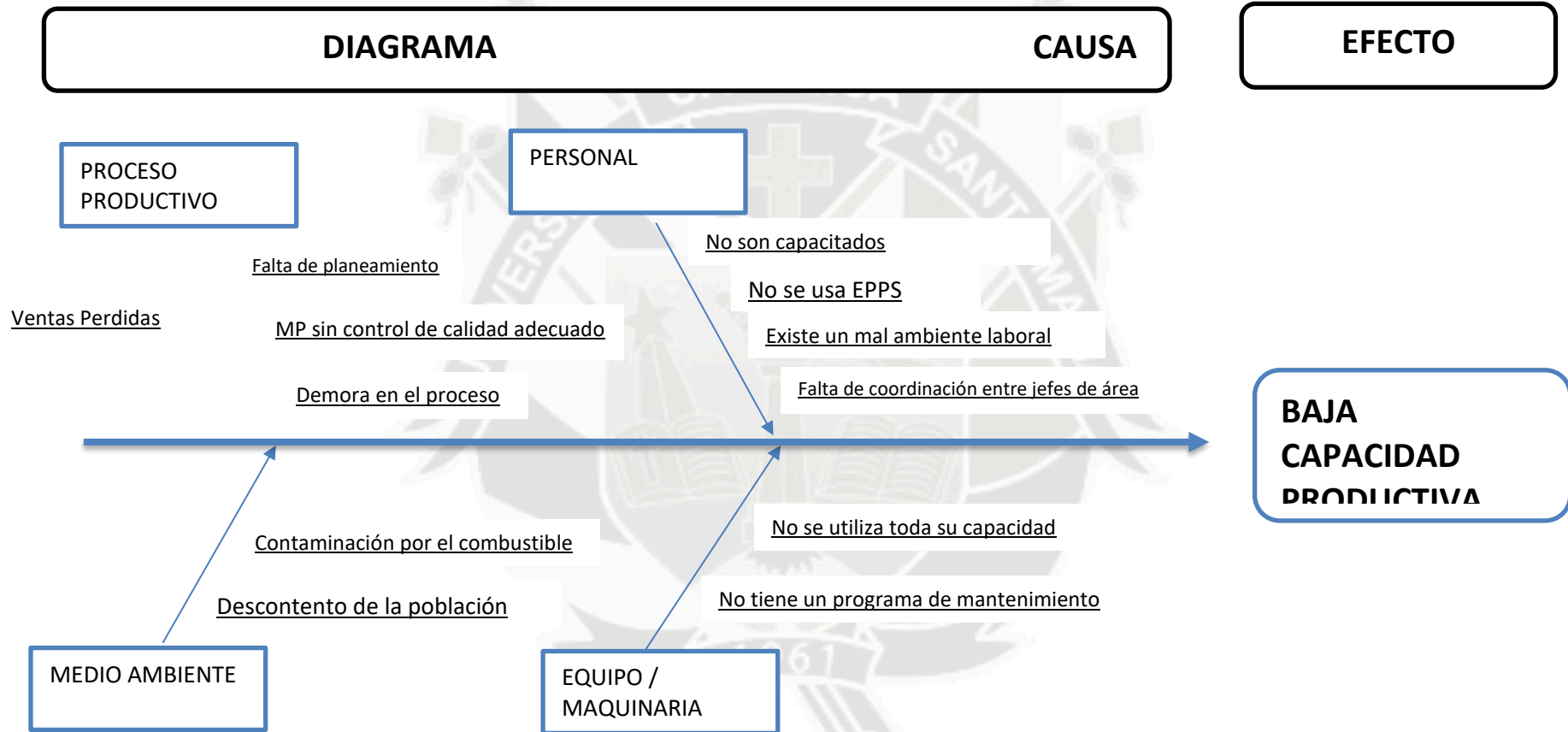
De acuerdo a los trabajadores solo algunas veces hay un buen ambiente laboral, esto podría reflejarse en la poca comunicación que existe entre cada área de trabajo.

Como se puede observar de acuerdo a los resultados obtenidos a través de las encuestas, los trabajadores con los que se cuenta en el área de producción son en su mayoría personas no capacitadas adecuadamente para el puesto, además de que se puede ver que todo lo relacionado al área de recursos humanos en la empresa, no es tomado en cuenta como debería, al no estar motivados la eficiencia de estos perjudica a la empresa en algunas ocasiones.

#### **4.8. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS**

Para poder determinar el problema principal y demás, se realizara un diagrama Ishikawa

### Esquema N° 5: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el diagrama de Ishikawa, se han identificado todos los problemas a lo largo del capítulo, se puede observar que no existe un buen control en el área productiva, debido a que como se mencionó anteriormente la empresa está en crecimiento por lo tanto, necesita de muchas mejoras constantes, el personal por consiguiente no se encuentra satisfecho lo cual disminuye la productividad.

Se espera mejorar todo esto con la propuesta a continuación.



## CAPITULO V PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 5.1. PROBLEMAS A RESOLVER

Luego de haber realizado el análisis actual en el capítulo previo, y en base a dicha información a continuación se presentan los problemas:



**Cuadro N° 34: Problemas a resolver**

	<b>PROBLEMA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>PROCESO PRODUCTIVO</b>	falta de planeamiento	En la empresa no se cuenta con un planeamiento de producción, esto trae consigo problemas para a tender los pedidos, pérdida de tiempo entre un proceso y otro debido a que no se coordina el tipo de ladrillo a producir, esto genera costos en MO, Materia Prima y perdida de ventas.
	MP sin control de calidad adecuado	La calidad del ladrillo que se produce depende en gran porcentaje a la materia prima que ingresa, en la empresa no se tiene un adecuado control, solo se recibe la materia prima esperando que sea óptima, y esto genera grandes costos, porque de no obtener un ladrillo adecuado, se desechan.
	Demora en el proceso	El proceso productivo tarda 7 días, la maquinaria no funciona en su 100%, no se puede producir más debido a la poca capacidad de hornos, y los tiempos que estos tardan en quemar, lo cual aunque se produzca mas no se puede quemar el ladrillo necesario, se puede decir es limitado por el tiempo que requiere cada proceso para obtener un buen ladrillo.
<b>PERSONAL</b>	No son capacitados constantemente	El personal con el que se cuenta, no cumple con un perfil adecuado es decir no son profesionales, en algunos casos solo técnico, significa que al momento de desempeñar alguna función es en modo prueba y error, lo cual genera costos, pérdida de tiempo y demás. A pesar de eso la empresa no los capacita.
	no se usa EPPS	En la empresa ocurrieron algunos accidentes, por falta de EPPS, actualmente solo se les brinda zapatos y cascos, pero por la misma falta de cultura de los trabajadores, estos no lo usan con frecuencia. La falta de seguridad que existe es grande, para los tipos de procesos que se realizan,
	existe un mal ambiente laboral	Generalmente en las empresas se incentiva al personal, se realizan charlas, en las cuales se les indica la importancia de comprometerse con la empresa y su crecimiento. Actualmente en la ladrillera se deja eso de lado, tal vez por la informalidad, lo cual solo genera disgustos entre los trabajadores, con sus respectivos encargados de área, ya que no se ha creado una conciencia de apoyo mutuo esto repercute en su eficiencia.
	Falta de coordinación entre jefes de área	El tema del personal no es bien llevado en la empresa, actualmente eso influye mucho en su desenvolvimiento, no existe buena relación obrero - encargado. Esto también se debe a que el gerente toma las decisiones finales, por lo cual no existe mucha coordinación entre encargados de área, es por eso que la línea de mando a veces se pierde.
<b>EQUIPO/MAQUINARIA</b>	No se utiliza toda su capacidad	La capacidad de las maquinarias, y de los hornos es limitada, esto se ve afectado por el tiempo de producción, la cantidad de ladrillo que puede ingresar al horno y demás. Es por eso que no se produce lo necesario, las maquinarias son usadas en su 100%. Fuera de esto los hornos no se abastecerían.
	No tiene un programa de mantenimiento	Actualmente no cuenta con un programa de mantenimiento para las maquinarias, lo cual ya se ha vuelto un problema constante en la empresa, porque de un momento a otro la producción para, y esos tiempos generan costos y no siempre se recuperan por la falta de compromiso de los trabajadores.
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	Contaminación por el combustible	La contaminación de la empresa se debe al combustible que utilizan, aunque no es mucha, se trata de alargar más la chimenea para que este humo no afecte a los vecinos de la zona, por otro lado se trata de quemar por las noches para evitar se tipo de problemas, es por eso que hacer más hornos para quemar de la misma manera no es óptimo.
	descontento de la población aledaña	A pesar de que como se mencionó anteriormente, se trata de quemar por las noches y cuidar la quema para no generar mucho humo. Se viene teniendo problemas con los vecinos, que se apersonan a decir que los contaminan. Pero la empresa trata de litigar esos problemas con el consejo mediante algunas obras proyectadas que se tiene. por ahora cuenta con la licencia para su funcionamiento

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2. **POSIBLES PROPUESTAS**

Como se ha podido concluir en el capítulo anterior, se presentan diferentes problemas los cuales se busca mejorar mediante una propuesta que brinde posibles propuestas. Con esto se busca mejorar la situación actual de la empresa en

- Implementación de un horno túnel.
- Agregar una línea nueva de secado
- Implementar un horno adicional.
- Capacitación del personal
- Mejorar los procedimientos.
- Trasladar la empresa a una nueva zona.

Todas las posibles propuestas podrían significar una solución o una posible mejora para la empresa.

Estas propuestas serán analizadas en el siguiente punto para poder ver cuál de ellas se puede realizar y cuáles no, además de determinar cuál es la más factible para poderla desarrollar.

## 5.3. **ANALISIS DE PROPUESTAS**

A continuación expondremos unas propuestas que se consideran como posibles soluciones a los problemas con los que actualmente cuenta la empresa, estas deberán ser evaluadas, dando a conocer los beneficios o desventajas y si estos hacen que se pueda llevar a cabo. Una vez evaluadas se determinaran en el siguiente

**Cuadro N° 35: Análisis de las Propuestas**

PROPUESTA	ANALISIS DE LA PROPUESTA
<b>Implementación de un horno túnel.</b>	La implementación de un horno túnel, se propone como una opción que ya ha sido evaluada en la empresa. Esta implementación se llevaría como una forma de aumentar la producción del ladrillo, en su efecto las ventas. De forma adicional a los hornos con los que ya se cuenta, además este tipo de proceso no requiere de una fuerza laboral mayor que la que se tiene actualmente. Al ser un a propuesta de, mejora tecnológica, esto reduciría costos, y al cambiar el tiempo de combustible, no generaría contaminación en la empresa. Además de ello, que se cuenta la empresa actualmente cuenta con un terreno que genera costos financieros y que no está siendo usado, por lo tanto se cuenta con la disponibilidad para instalar el nuevo horno.
<b>Agregar una línea nueva de secado</b>	Esta nueva linean podría llevarse a acabo como una opción para poder aumentar la producción de ladrillo, pero se debe de tener en cuenta que aunque haya más capacidad para el secado de ladrillo, la capacidad de la extrusora no aumentara, a menos que se aumenten las horas de trabajo, además de que no se cuenta con el espacio necesario para poder implementar un 5to horno para la producción, por lo cual tampoco se podría aumentar la producción. Además de que no se solucionaría el problema de la contaminación, solo lo aumentaría. Esta opción solo podría ser factible con la implementación de un nuevo horno lo cual tampoco es factible. No va a solucionar los problemas evaluados anteriormente.
<b>Capacitación del personal</b>	Como se puede ver el tema de recursos humanos en la empresa está atravesando por varios problemas, debido a la falta de capacitación, preparación personal, además del poco interés que muestra la empresa en su personal. Para poder mejorar la eficiencia de los trabajadores se debe de capacitar al personal con el que se cuenta frecuentemente, para mejorar cualquier proceso de la empresa el personal debe estar capacitado para el puesto que desempeña. Tanto para los procesos actuales, nuevas implementaciones y el tema de seguridad, contar con charlas constantes, para evitar problemas al tener mayor contacto con nueva tecnología.
<b>Mejorar los procedimientos.</b>	Actualmente la empresa no tiene definidos los procedimientos, no cuenta con un manual de funciones, no tiene un orden para llevar a cabo los procesos, es por eso que esta es una buena opción para darle formalidad a la empresa, con esto se lograra mejores resultados en toda área, que es lo que se busca.
<b>Trasladar la empresa a una nueva zona.</b>	Una de las opciones podría ser trasladar la empresa a una zona industrial, y así evitar los problemas de la contaminación o quejas de los vecinos, pero esto generaría costos que la empresa no puede afrontar, además de que por la zona en la que se encuentra ubicada, maneja una cartera de clientes.

Fuente: Elaboración Propia

#### **5.4. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LAS VENTAS**

Luego de haber identificado los problemas, las posibles propuestas y el análisis de las mismas, se procede a determinar que la mejor propuesta para el presente caso y que permite resolver todos los problemas presentes, es el hecho de comprar un horno túnel, para lo cual se capacitara al personal para esta implementación, para lo cual también se propone mejorar los procedimientos.

#### **5.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

##### **5.5.1. IMPLEMENTACION DEL HORNO TUNEL**

El horno túnel presenta considerables ventajas técnicas, económicas y ambientales, promoviendo una reducción en la demanda de energía térmica, aumento de la proporción de producto de primera calidad, reducción del costo de mano de obra, aumento de la velocidad de producción, reducción de las emisiones, posibilidad de producción de teja, baldosa o ladrillo, entre otras.

El horno túnel que se piensa adquirir es una HORNO TUNEL 90MS SOUZA a gas<sup>56</sup>.

El horno túnel está equipado con quemadores de combustibles a gas, tiene 3 procesos claramente diferenciados y a la vez interconectados.

- A. PRECALENTAMIENTO: La zona de precalentamiento, cuya longitud es aproximadamente 1/3 de la longitud total del horno, se asocia al precalentamiento y calentamiento del ladrillo; las piezas alcanzan gradualmente la temperatura con el calor de los gases de combustión en contracorriente con la carga, los cuales son extraídos del horno mediante un ventilador, donde a medida que las vagonetas entran

---

<sup>56</sup> Ver especificaciones en el Anexo 3.

dentro del horno túnel van aumentando sus temperaturas. Esto sigue hasta el segundo proceso.

**Imagen N° 13: Vagonetas**



**Fuente: Souza**

- B. COCCION: Seguidamente se encuentra la zona de quema donde se presenta la cocción del ladrillo, debido a la alta temperatura asociada a la combustión del gas mediante cuatro quemadores tipo CarboJet ubicados en la parte superior del horno que reparte a 80 entradas el gas de síntesis a lo largo y ancho de la zona de cocción. Donde no se aumenta la temperatura, ya que han llegado a la máxima de  $910^{\circ}$ , y los vagones van circulando por el horno manteniendo esta temperatura. Es necesario que las piezas estén un tiempo a la misma temperatura de cocción, a fin de asegurarse que esta temperatura llegue hasta el interior de las paredes de la pieza y no se cueza solamente las partes superficiales de la misma.
- C. ENFRIAMIENTO: El enfriamiento se realiza en contracorriente con el aire inyectado por la parte superior del horno mediante dos ventiladores en paralelo. Parte de este aire es utilizado como aire secundario de combustión y el resto es extraído después del enfriamiento por un ventilador que lo induce fuera del horno a una elevada temperatura.

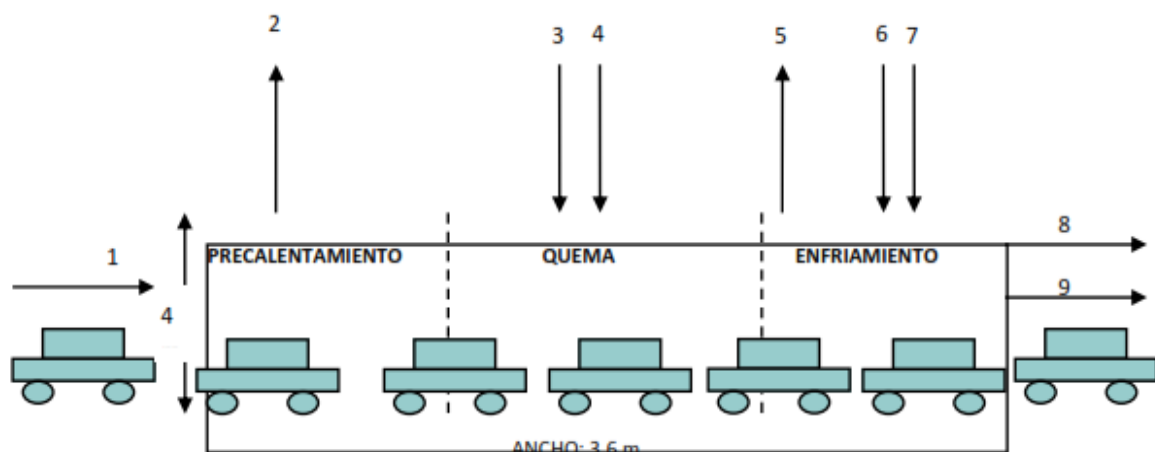
Donde las piezas van perdiendo temperatura progresivamente. Todo este proceso dura unas 10 horas como mínimo, desde que entran al horno hasta que salen.

Durante este proceso, se tiene que tener mucha cura a cierta temperatura (570°). Es decir, cuando se calientan las piezas, al llegar a una temperatura cercana a 520°, se tiene que continuar el calentamiento de una manera mucho más lenta hasta llegar a los 620°. Hay que tenerlo presente, ya que a 570° el cuarzo alfa se transforma en cuarzo beta, y esta transformación tiene que ser lenta, a fin de que no produzcan grietas en la pieza. De la misma manera, al enfriarse las piezas, pasa lo contrario, a los 570°, el cuarzo beta se transforma en cuarzo alfa.

Una vez que salen del horno túnel, el transbordador (máquinas que transportan las vagonetas por las diferentes vías de trabajo) se encarga de llevar las vagonetas a la vía de descarga.

En el gráfico 4.2 se presenta el esquema del horno túnel a utilizar.

**Esquema N° 6: horno túnel.**



**Fuente: Elaboración propia.**

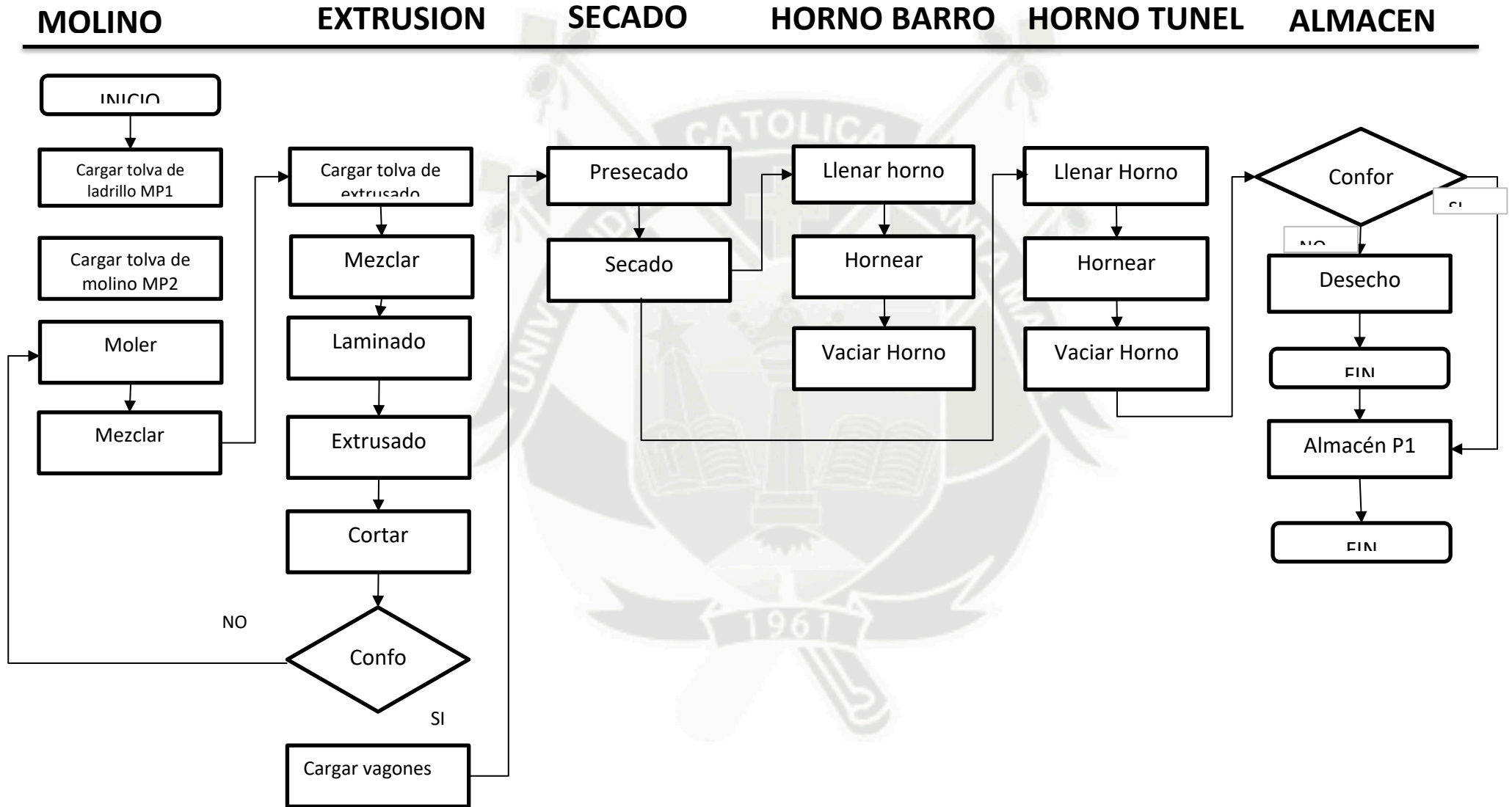
1. Material que entra al horno
2. Gases en chimenea
3. Gas
4. Aire primario + infiltraciones

5. Aire de recuperación
6. Aire de enfriamiento
7. Aire de enfriamiento
8. Material que sale del Horno
9. Aire caliente.

A continuación se muestra el flujo grama propuesto.



Esquema N° 7: Flujoograma de Horno Proyectado



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el flujo gramal propuesto, se mantiene la producción de ladrillo con los antiguos hornos y se adiciona el horno túnel, para aumentar la producción, se mantiene el mismo orden de producción solo se adiciona este al proceso.

#### 5.5.1.1. Tiempo de producción

Se tiene que para la quema de un horno completo, en los que se tiene actualmente se requieren de 168 horas para la producción, en días un total de 7 días que es lo que dura el proceso productivo.

Para el uso del Horno Túnel se proyecta el uso de 105 horas doblando la producción del horno tradicional que se maneja.

**Cuadro N° 36: Tiempo de producción actual vs proyectado**

<b>actividad</b>	<b>tiempo actual (Hrs)</b>	<b>tiempo Proyectado (Hrs)</b>
<b>molido de material</b>	16	16
<b>laminado</b>	8	8
<b>extrusado</b>	16	16
<b>carga vagones</b>	2	2
<b>Pre-secado</b>	24	24
<b>secado</b>	24	24
<b>precalentamiento</b>		2
<b>cocción</b>	48	6
<b>enfriamiento</b>	24	4
<b>descarga</b>	6	3
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>105</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **5.5.1.2. Capacidad de la Maquinaria Proyectada con el Horno Túnel**

En las características de la maquinaria viene dada la capacidad de producción teórica, por lo que es necesario calcular la tasa real de producción que será como proyectara la producción con el Horno Túnel, recordemos que la capacidad del horno túnel será de 1920 TN.



**Cuadro N° 37: Capacidad de la maquinaria Proyectada con Horno Túnel**

LADRILLO	PRODUCCION	PESO DEL LADRILLO (Kg)	ALIMENTADOR 8 Tn/hora		DESINTEGRADOR 8 Tn/hora		EXTRUSORA 12 Tn/hora		CORTADORA 12 Tn/hora		SECADOR 13500 Ladrillos/día		HORNO 1920 ton/mes	
			Unid.	Millar	Unid.	Millar	Unid.	Millar	Unid.	Millar	Unid.	Millar	Unid.	Millar
King kong h-10	1 día	3.1	22068.966	22.069	22069	22.069	33103.4	33.1	33103.4	33.1	60000	60	24774	24.77
	1 mes	3.1	551724.14	551.72	551724	551.72	827586	827.6	827586	827.6	1200000	1200	619355	619.4
Pandereta	1 día	2.3	29090.909	29.091	29090.9	29.091	43636.4	43.64	43636.4	43.64	64800	64.8	34909	34.91
	1 mes	2.3	727272.73	727.27	727273	727.27	1090909	1091	1090909	1091	1296000	1296	872727	872.7
Hueco 12	1 día	6.5	9846.1538	9.8462	9846.15	9.8462	14769.2	14.77	14769.2	14.77	15600	15.6	11815	11.82
	1 mes	6.5	246153.85	246.15	246154	246.15	369231	369.2	369231	369.2	312000	312	295385	295.4
Hueco 15	1 día	7.2	8888.8889	8.8889	8888.89	8.8889	13333.3	13.33	13333.3	13.33	15600	15.6	10667	10.67
	1 mes	7.2	222222.22	222.22	222222	222.22	333333	333.3	333333	333.3	312000	312	266667	266.7

Fuente: Elaboración Propia

### **5.5.1.3. Costos de implementación del horno túnel**

El horno que se piensa adquirir es un HORNO TUNEL SOUZA 90M, para el cual se solicitó una cotización teniendo el valor de S/. 935,183.76 Nuevos Soles.<sup>57</sup>

El cual tiene una garantía de 1 año contra defectos de fabricación contados a partir de la emisión de la Nota Fiscal, además cuenta con una vida útil de 15 a 20 años.

Uno de los grandes beneficios de implementar este horno túnel, es que de acuerdo al tipo de proyecto que es ambientalista, tenemos una opción que nos brinda un beneficio muy alto como lo es, la ONUDI, la cual promueve la industrialización con tecnologías más limpias y el uso eficiente de materias primas como el agua y energía en países en desarrollo y economía en transición. A nivel mundial, aplica una estrategia ambiental preventiva, con el fin de incrementar la eficiencia global, promover la competitividad, mejorar la rentabilidad y productividad empresarial reduciendo los riesgos de la salud y medio ambiente. Lo que resulta una situación de ganar – ganar en términos económicos ambientales.

En el Perú cuenta con el apoyo de la Cooperación Suiza SECO y la asesoría técnica del Centro de Eficiencia y Responsabilidad Social (CER). Existen más de 70 casos de éxitos de empresas peruanas que incrementaron su productividad implementando una cultura ambiental. Se trata de casos en Lima, Arequipa, Ica, Pucallpa, entre otras zonas del sector industrial, agroindustrial, hotelero, manufactura, de alimentos, de servicios y exportación.

---

<sup>57</sup> Ver anexo 4: Proforma de Horno Túnel

Cabe destacar que en el País destacan proyectos ejecutados por el centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER) como ecoPYMES Pantanos de Illa, Eco parque Callao y la línea de Crédito Ambiental que ofrece a las industrias garantías del 50% y un reembolso del 25% del préstamo, de hasta USD 200 mil por empresa. Es decir, la empresa invierte en una tecnología limpia que le será más productiva y recibe un retorno económico de dicha inversión.

Por lo tanto para acceder a este préstamo, la empresa debe presentar el proyecto a Scotiabank, para que sea evaluado tanto por el banco como por el CER, entidad que hará un análisis de factibilidad del proyecto a fin de establecer una línea base de medición del impacto ambiental, para la evaluación ex post.

De aprobarse el crédito, se emitirá una garantía a favor de Scotiabank a fin de respaldar el préstamo y se procederá al desembolso del dinero para su ejecución. Luego de tres meses, CER visitara la empresa para ver si ha cumplid con los indicadores propuestos. Entonces se aplica la amortización de hasta el 25% del monto pactado.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Cooperación Suiza ONUDI analizará economía verde en las industrias peruanas. Recuperado el 05 de mayo de 2016 de <http://www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/seco-proyectos-en-curso/manejo-sostenible-de-los-recursos-naturales/centro-de-ecoeficiencia-y-responsabilidad-social/proyecto-noticias/934-Menos%20contaminaci%C3%B3n,%20mayores%20beneficios%20>

**Cuadro N° 38: Presupuesto para la implementación del Proyecto (Horno Túnel)**

<b>OBRA CIVIL</b>	
Sistema de quemas	S/. 290,280.00
Refractarios	S/. 529,683.92
Materiales y ladrillo	S/. 316,506.88
Pisos, afirmado y otros	S/. 374,618.64
Proforma	S/. 391,474.56
Construcción horno túnel	S/. 130,061.84
<b>COSTO TOTAL OBRA CIVIL</b>	<b>S/. 2,032,625.84</b>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	
Exhaustor ILS - 0500/10 - 05cv 04p	S/. 14,163.04
Exhaustor ILS - 1000/32 - 12.5cv 04p	S/. 51,919.12
Exhaustor ILS - 0800/22 - 10cv 04p	S/. 37,943.04
Exhaustor ILS - 0450/7,5 - 703cv 04p	S/. 9,616.96
Exhaustor ILS - 0500/10 - 05cv 04p	S/. 14,163.04
Vagones VFTS-2000 (2000x1430 mm)	S/. 463,391.84
Transbordador TES - 1020/2 panel y sensor de parada	S/. 93,289.76
Alimentador de vagón (1VIA)	S/. 38,667.92
Puerta metálico de Entrada PFTS	S/. 2,289.44
Cajas de Fibra Cerámica Contenido cada qo m	S/. 10,856.80
Perfiles L en chapa 3/16 x60 x 95 x 3000	S/. 29,316.64
Panel de comando general	S/. 48,042.16
Panel para alimentador	S/. 11,243.84
Plantilla de carga GCS	S/. 4,211.52
Plantilla de zona de quema de horno	S/. 3,745.76
Plantilla de zona de calefacción/enfriamiento del horno	S/. 3,273.44
Planta y proyecto puesto en marcha	S/. 99,049.44
<b>COSTO TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	<b>S/. 935,183.76</b>
<b>VALOR TOTAL NETO</b>	<b>S/. 2,967,809.60</b>
Servicios del CER (8%)	S/. 237,424.77
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>S/. 3,205,234.37</b>

Fuente: Elaboración Propia

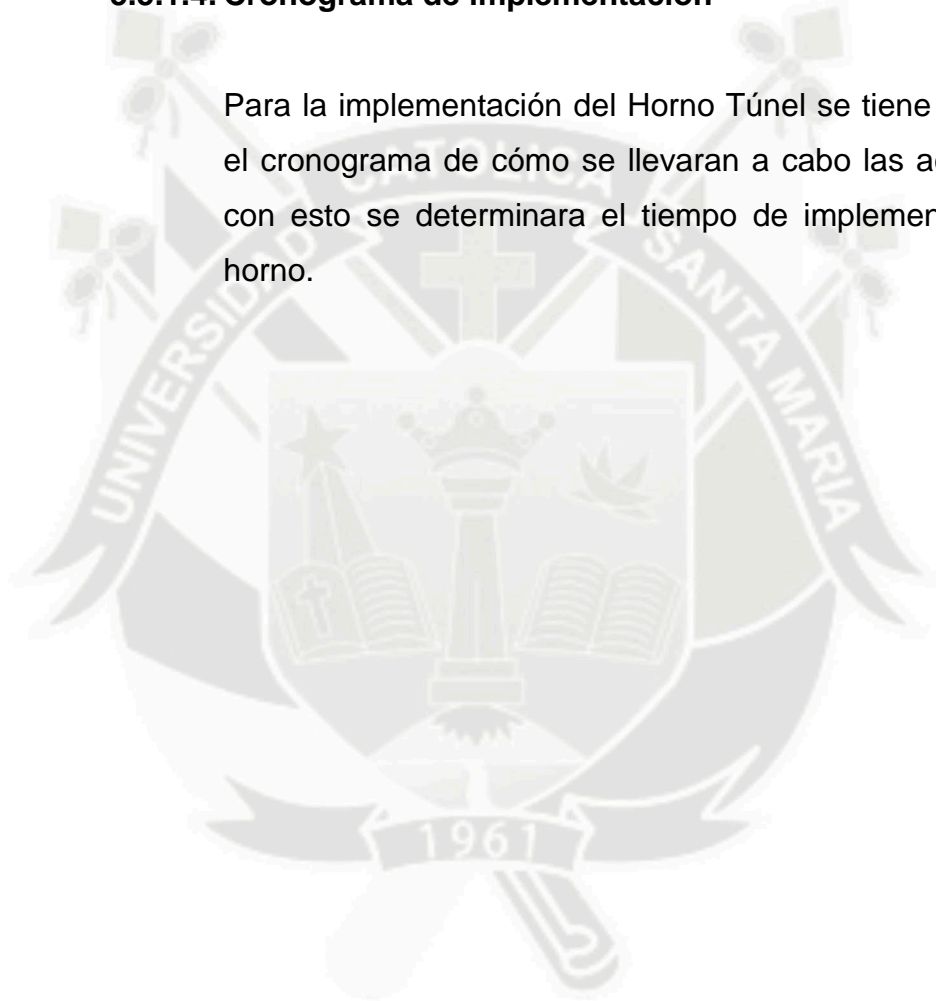
Como se puede analizar en el cuadro, el proyecto se ha dividido en dos partes en la de la obra civil, que incluye la construcción, los materiales a usar y todo lo que implique, en lo que es maquinaria y equipo, se habla de todo lo que incluye el horno túnel, parte por parte, hasta la puesta en

marcha, luego se descuenta la inversión que hace en el CER en el proyecto y se obtiene el costo total.

Para pedir el crédito medioambiental se debe de cumplir con cierto formato para la evaluación preliminar.<sup>59</sup>

#### **5.5.1.4. Cronograma de implementación**

Para la implementación del Horno Túnel se tiene en cuenta el cronograma de cómo se llevaran a cabo las actividades, con esto se determinara el tiempo de implementación del horno.



---

<sup>59</sup> Ver Anexo 5

**Cuadro N° 39: Cronograma de implementación**

ITEM	ACTIVIDADES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	preliminares y movimiento de tierra	■	■														
2	cubiertas y estructura horno		■	■	■												
3	obras de ingeniería , instalaciones, hidráulicas, eléctricas, gas		■	■	■	■											
4	construcción horno túnel			■	■	■	■	■	■								
5	construcción del secadero tipo túnel					■	■	■	■								
6	subestación eléctrica y transformadores						■	■									
7	maquinaria de línea de producción						■	■	■	■							
8	instalación montaje de equipos del horno y secadero							■	■	■	■						
9	maquinaria amarilla para operaciones de explotación y transporte de arcilla								■	■	■						
10	sistematización y sala de control										■	■	■	■			
11	puesta en marcha													■	■		
12	interventoría y dirección de obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el cronograma, nos bajamos a partir de los movimientos de tierra, debido a que ya se cuenta con el terreno necesario, ubicado en la parte posterior de la empresa, para esto se debe de preparar el espacio para comenzar a implementarlo, hasta la puesta en marcha esto se programa en un tiempo de 1 año y 4 meses.

#### **5.5.1.5. Personal Necesario para la implementación**

Es necesario calcular cuantas personas deben estar en los procesos antes mencionados. Dónde se necesita el personal y el aprovechamiento que se tiene durante la producción.

##### **A. PERSONAL DE PRODUCCION**

El personal de producción, está relacionado directamente con el tipo de tecnología que se utiliza en el proceso.

Tanto el horno como el secadero tendrán un funcionamiento de 24h/día durante 7días/semana, pero se establece una jornada laboral de 2 turnos de 4 horas (7,5 horas efectivas de trabajo) durante los cinco primeros días de la semana, excepto en algunos.

- ✓ Horno: 3 personas.
- ✓ Maduración y molienda: 2 personas
- ✓ Cortador y cargador: 2 personas (1 x turno).
- ✓ Apiladora sobre vagonetas: 2 personas llevando la apiladora (1 x turno).
- ✓ Descarga, paletizado y expedición: 4 personas en la descarga (2 x turno).
- ✓ Mecánicos: 1 persona, para resolver las averías, incidencias que pueda tener la empresa (según requerimiento).
- ✓ Operador de bobcat: 1

- ✓ Almacenaje y carga de producto para transporte: 2 personas.
- ✓ Jefe de producción: 1
- ✓ Supervisor de Seguridad y Calidad

#### **B. PERSONAL DE OFICINA**

La jornada laboral de los empleados en oficina será de 40 horas semanales con turno partido. El personal que se requiere es:

- ✓ Gerente General: Se encargará de gestionar la empresa.
- ✓ Gerente Comercial. Se encargará de elaborar una buena cartera de clientes y gestionar la relación con los mismos.
- ✓ Ingeniero industrial: 2, Sus funciones serán coordinar todos los trabajadores en producción, control de calidad de los productos, mejora continua de la empresa (métodos y tiempos).
- ✓ Administrativos/as: 2, donde también tendrá la función de operador/a.

#### **5.5.2. CAPACITACION DEL PERSONAL**

El desarrollo tecnológico en máquinas, herramientas e implementos de mayor complejidad, en todos los ámbitos, requiere de personal especializado. En nuestra era los signos distintivos son la especialización y el profesionalismo laboral.

Tanto el proceso de selección como el de capacitación del personal dependen en gran medida de factores como el análisis de puestos, el plan de recursos humanos, y la oferta y calidad del mercado de trabajo.

Las razones para brindar capacitación a los empleados son numerosas, ya que gracias a esta se obtienen beneficios, no solo para la organización, sino también para el desarrollo de los individuos y el mejoramiento de las interrelaciones laborales

La capacitación que se debe realizar va a consistir en:

- Explicar y demostrar la forma correcta de realizar cada tarea
- Ayudar al personal al desempeñarse primero bajo supervisión
- Luego permitir que el personal se desempeñe solo
- Evaluar su desempeño laboral
- Capacitar a los trabajadores según el resultado de su evaluación

Debido al perfil del 80% de los trabajadores es posible que haya que repetir estos pasos varias veces antes de que un trabajador capte correctamente lo que debe de hacer.

Cuando el trabajador haya asimilado el material, este puede afianzar sus conocimientos capacitando a otra persona.

Durante la capacitación del personal en necesario:

- Evaluar constantemente el nivel de comprensión
- Adecuar el nivel de capacitación a los participantes ya que la mayoría no cuenta con la educación necesaria.
- Separar las tareas de aprendizaje en varios conceptos simples
- Involucrar a todos los trabajadores
- Utilizar material visual

Adicionalmente a la capacitación para los puestos de trabajo actuales, se les dará charlas de seguridad todos los días de 15 minutos, los cuales los dará el jefe de producción.

Para poder adecuar al personal a los nuevos cambios, se les debe establecer horarios controles de asistencia y demás.

También se recomienda capacitaciones en SENATI y capacitaciones de maestros ladrilleros sobre los nuevos que ingresan a trabajar, es un aspecto crítico para lograr una mejor calidad del producto.

Los nuevos trabajadores, podemos llamarlos aquellos que se necesitan eventualmente y los que trabajan a destajo necesitan una capacitación antes de iniciar sus labores para poder estar acorde con los objetivos de la empresa y lograr una mejor calidad de los productos.

El entorno del puesto de trabajo así como las condiciones de este, deberá estar siempre en buen estado, limpio y organizado la mayor parte del tiempo, inculcando en los trabajadores la aplicación de las 5s.

En cuestión de seguridad Industrial de deberá:

- Proteger la salud de los trabajadores.
- Afiliar a los trabajadores a una EPS, pagando puntualmente las cotizaciones cada mes.
- Elaborar y ejecutar un plan de Salud Ocupacional dentro de la empresa.
- Crear un comité de seguridad industrial y de salud que promueva la vigilancia y promoción del plan de seguridad de la empresa.
- Notificar las novedades que se presenten: modificación de sueldo, cambio de empleados, vacaciones, turnos, etc.
- Proveer de los EPP necesarios para la realización del trabajo.

### **Condiciones de trabajo**

- El ambiente de trabajo en su mayoría es bajo techo en un ambiente de temperatura constante de 20 co.
- Existen áreas de trabajo a la intemperie donde también existe presencia de polvo. El personal está protegido con guantes y cascos, pero no se utilizan gafas con protección UV. ni respiradores.

### **Coordinación entre las áreas del trabajo.**

Se realizan reuniones a diario antes de comenzar las operaciones, con el gerente, subgerente, jefe de producción. Además se realiza una reunión general una vez a la semana, reuniones a las que asisten además de los ya mencionados la jefa de ventas y jefe de mantenimiento.

Pero no existe una idea clara del impacto de un área en otra, ni tampoco se tiene el concepto de trabajo longitudinal, es decir cada área se ocupa de cumplir con su parte del trabajo.

Se propone realizar un plan estratégico, así como un mapeo de operaciones y sus relaciones entre áreas.

### **Estándares de desempeño**

La empresa cuenta con certificaciones dadas por SENATI, Universidad Católica de Santa María y Sencico.

Pero el control de calidad no se realiza con patrones o pruebas destructivas, se hace empíricamente y según criterios visuales de los empleados de más experiencia y el jefe de producción.

Se sugiere que se diseñe un sistema de pruebas de resistencia a la compresión para lo que se necesita una pequeña prensa y un medidor de presión. Además de un sistema de control por patrón de colores.

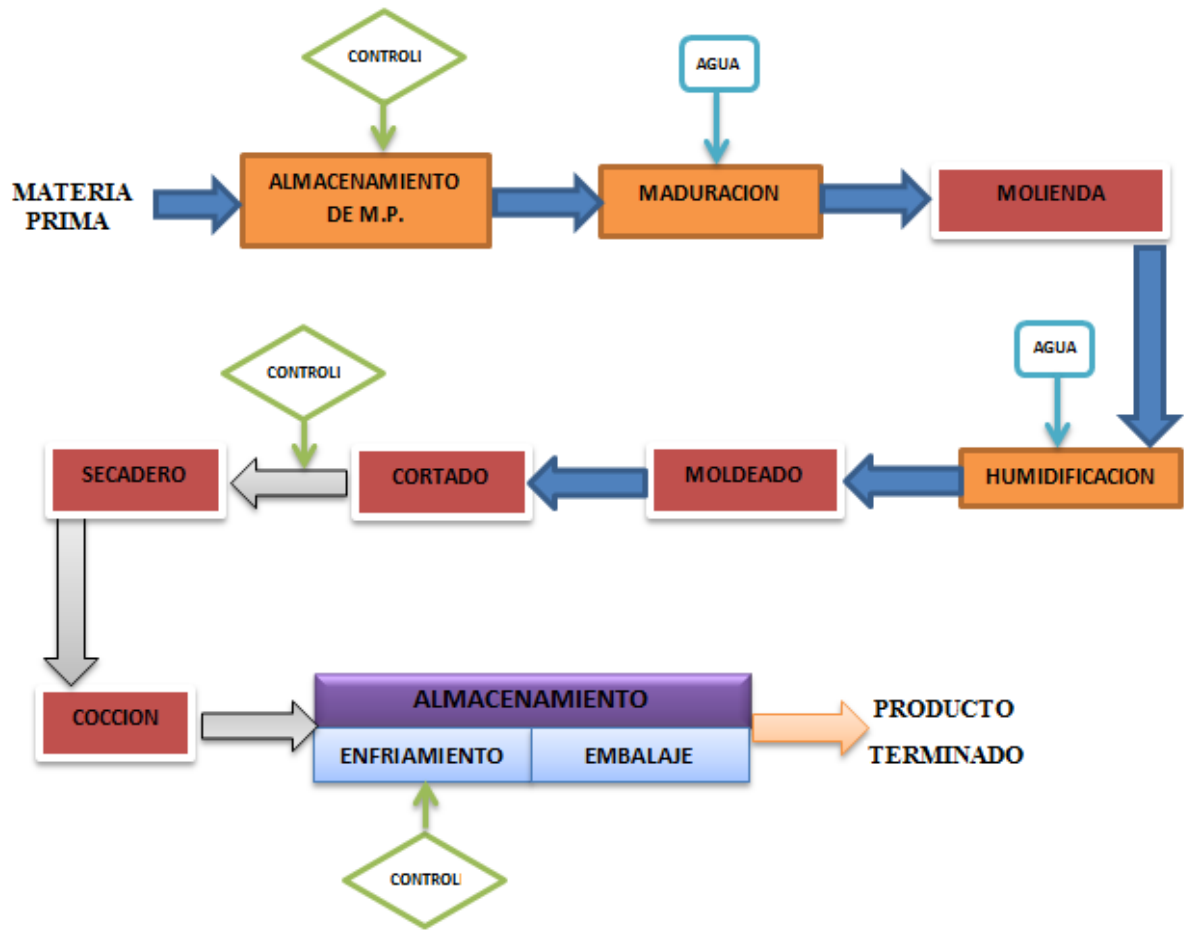
### **5.5.3. MEJORAR LOS PROCEDIMIENTOS ACTUALES**

Como se pudo diagnosticar en el capítulo anterior la empresa no cuenta con diagramas de sus procesos actuales, por lo cual parte de la propuesta es hacerlos para poder brindar mayor formalidad y orden a los procedimientos y procesos.

#### **5.5.3.1. Diagrama de flujo del proceso**

En este diagrama se pueden apreciar, el proceso actual de la empresa, al mantener cierta informalidad se busca brindar mayor información para la empresa y que esta sea usada en beneficio de la misma.

Esquema N° 8: Diagrama de flujo del proceso



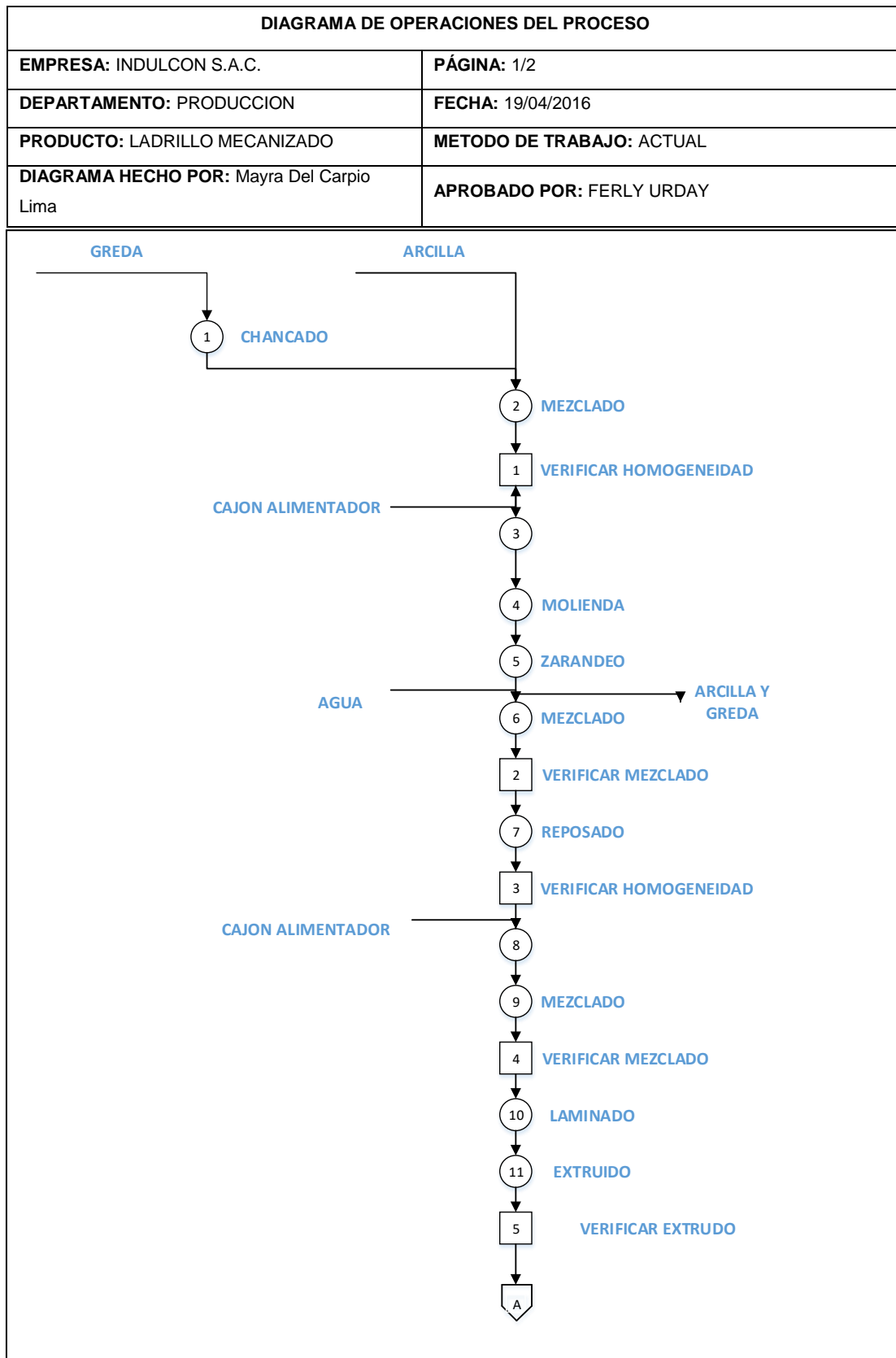
Fuente: Elaboración Propia

### **5.5.3.2. DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO ACTUAL**

Actualmente la empresa no cuenta con un diagrama de operaciones, lo cual genera desacuerdos en el proceso, con esto se busca establecer un orden, para poder lograr un mayor control en la producción.



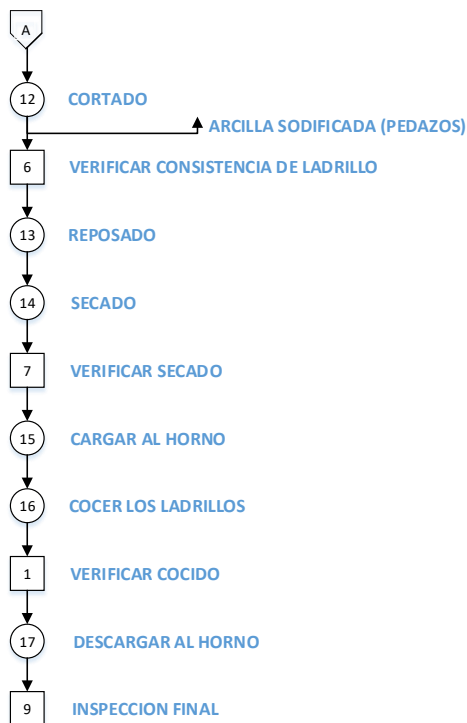
## Esquema N° 9: Diagrama de Operaciones del Proceso



Fuente: Elaboración Propia

### Esquema N° 10: Diagrama de Operaciones del Proceso

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO	
<b>EMPRESA:</b> INDULCON S.A.C.	<b>PÁGINA:</b> 2/2
<b>DEPARTAMENTO:</b> PRODUCCION	<b>FECHA:</b> 27/04/2013
<b>PRODUCTO:</b> LADRILLOS	<b>METODO DE TRABAJO:</b> ACTUAL
<b>DIAGRAMA HECHO POR:</b> D. ALVAREZ	<b>APROBADO POR:</b> FERLY URDAY



Ítem		Cantidad
	<b>Operaciones</b>	17
	<b>Inspecciones</b>	9

Fuente: Elaboración Propia

### 5.5.3.3. Manual de Funciones

Toda empresa tiene que tener un manual de funciones, sobre todo aquellas que son de grandes dimensiones, ya que así se lleva un control sobre las funciones que tiene el personal que conforma la compañía. Es un instrumento eficaz de ayuda para el desarrollo de la estrategia de una empresa, ya que determina y delimita los campos de actuación de cada área de trabajo, así como de cada puesto de trabajo.

Es por eso que como parte de la propuesta implementaremos el manual de funciones, el cual consiste en la definición de la estructura organizativa de la ladrillera. Engloba el diseño y descripción de los diferentes puestos de trabajo estableciendo normas de coordinación entre ellos. En el cual se especifica requisitos para el cargo, interacción con otros procesos, responsabilidades y funciones.

El cual se adjunta en el Anexo 2.

## CAPITULO VI ANALISIS DE LA PROPUESTA

### 6.1. PROPUESTA – PROBLEMAS

Anteriormente se mencionaron los problemas actuales que la empresa atraviesa, para estos se plantearon unas posibles soluciones, de las cuales se seleccionaron tres de las propuestas para poder llevar a cabo que se deduce solucionan los problemas en su mayoría con su implementación y desarrollo.

**Cuadro N° 40: Propuesta Implementación de Horno Túnel**

<b>Implementación de un horno túnel</b>		
no se utiliza toda su capacidad	contaminación por el combustible	descontento de la población aledaña

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 41: Propuesta Mejorar Los Procedimientos**

<b>Mejorar los Procedimientos</b>		
demora en el proceso	No tiene un programa de Mantenimiento	Falta de planeamiento

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 42: Propuesta Capacitación del Personal**

<b>Implementación de un horno túnel</b>		
no se utiliza toda su capacidad	contaminación por el combustible	descontento de la población aledaña

Fuente: Elaboración Propia

## 6.2. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

### 6.2.1. Consumo de combustible actual R-500<sup>60</sup>

Actualmente se utiliza combustible R-500, para una producción de 960 TN, como se sabe la implementación de un horno túnel no solo mejora la producción y en efecto sus ventas, sino que además mejora el aspecto ambiental el cual se ve afectado por el uso de este combustible.

**Cuadro N° 43: Consumo Actual de Combustible (R-500) (Producción actual 960 Tn/mes) en los hornos actuales**

Costo x galón	S/. 6.00 x	
Galones x Cilindro	55	
<b>Consumo cilindro x quema</b>		
Consumo de cilindros	Semanal (4)	Mensual (16)
	72	288
<b>Costo combustible/mes</b>		
Costo x Cilindro	S/. 330.00 x	
Consumo cilindros/mes	288	
Total	S/. 95,040.00	
Costo x Cilindro	S/. 330.00	

Fuente: Elaboración Propia

En estos cuadros se puede observar que la empresa, tiene un consumo de 288 cilindros por mes actualmente, con los cuales se tiene un costo de S/. 95,040.00 por mes.

### 6.2.2. Consumo Proyectado de GNC (PROYECTADO) (30Kg de Gas x Tonelada de material quemado)

Esta es la proyección haciendo uso del horno túnel con Gas.

<sup>60</sup> Ver en el anexo 5 Tabla de equivalencias de combustible.

#### **Cuadro N° 44: Consumo proyectado de GNC**

Producción tn/mes	1920
Gas (kg/tn)	30
GNC (m3/tn)	36.65
Total (kg/tn)	57600
Total m3 de gas/mes	70301

Costo de m3 de GNC	S/. 1.6564
Total m3 de gas/mes	70301
Total GNC	S/. 116,444.61

**Fuente: Elaboración Propia**

Se proyecta una producción de 1920 TN, las cuales se irán incrementando periódicamente, para esto se tendrá un costo de GNC de S/. 38,704.13 por mes.

#### **6.2.3. Cuadro comparativo Actual vs Proyectado**

A continuación se procede a establecer los costos que se tiene actualmente con una producción de 960 Tn/mes, versus una proyección para 1920 Tn/mes, entre GNC y GLP.

**Cuadro N° 45: Ingresos y Costos Actual vs Proyectado**

	Actual (960 tn/mes)	Proyectado (1920/tn) GNC
Ingreso x Ventas	S/. 294,075.18	S/. 645,581.10
Costo Combustible	S/. 95,040.00	S/. 116,444.61
% Costo Combustible/Ingreso	32.32%	18.04%

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 46: Recursos y Toneladas de Quema Actual vs Proyectado**

	ACTUAL R-500 (galones)	PROYECTADO GNC (m3)
Recurso Empleado/Mes	15840	70301
Toneladas Quemadas /Mes	960	1920
Energía (MMBTU)	2269.342	2664.96

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 47: Costos de GNC y GLP**

Cuadro de costos de combustibles	
1 tn material quemado	GNC (m3) 36.65
1 MMBTU	S/. 43.71
Costo Tn Material Quemado	S/. 1,099.50

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 48: Energía GNC**

Energía	GNC
1 MMBTU	26.389 m <sup>3</sup>
	1.6799 1 m <sup>3</sup>

**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede ver el horno túnel con el cual se está realizando el proyecto es el FTN 90 MS, para esto la producción se incrementa considerablemente reduciendo los costos de combustible al cambiar de R-500 a Gas. El Gas mejora el proceso de quemado y mejora la calidad del producto final.

Para lo cual según las comparaciones nos conviene optar por el GNC (Gas Natural Comprimido).

La producción se incrementa utilizando energía más limpia al cambiar el combustible en el proceso de cocción de los ladrillos.

**6.2.4. Producción Proyectada con Horno Túnel 90 MS (1960TN/Mes)**

Se considera la proyección de producción de ladrillo para un mes con el horno túnel, en su nueva capacidad de 1960 TN/Mes

**Cuadro N° 49: Producción con Horno Túnel 90 MS (1960TN/Mes)**

Tipo de Ladrillo	Pesos (kg)	Prod. Total Proyectado mes		% de Producción Actual	Prod. Total Actual en Unid.	Prod. Total Actual en Millares	Precio de Venta (x millar)	Total Mes	Total Anual
		Lad. /mes	Millar/mes						
KK-9	2.7	711111	711.1	15.00%	106667	106.67	900	S/. 96,000.00	S/. 1,152,000.00
KK-10	3.1	619355	619.35	20.00%	123871	123.87	950	S/. 117,677.42	S/. 1,412,129.03
Hueco 12	6.5	295385	295.39	15.00%	44308	44.31	2400	S/. 106,338.46	S/. 1,276,061.54
Hueco 15	7.2	266667	266.68	30.00%	80000	80.00	2400	S/. 192,000.00	S/. 2,304,000.00
Pandereta	2.3	834783	834.78	20.00%	166957	166.96	800	S/. 133,565.22	S/. 1,602,782.61
<b>TOTAL</b>		<b>2727300</b>	<b>2727.3</b>	<b>2727300</b>	<b>521802</b>	<b>521.80</b>		<b>S/. 645,581.10</b>	<b>S/. 7,746,973.18</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede observar con la producción del horno túnel a la capacidad de 1960 Tn/Mes, las ventas se incrementan de S/. 3,528,902.13 a S/. 7,746,973.18 lo cual indica que con esta propuesta se logra el objetivo.

### **6.3. COSTO DE LA PROPUESTA**

En el punto 5.5.1. se determinó el costo de la implementación del Horno Túnel que era S/ 3, 205234.37, adicional a esto se tiene que tener presente que parte de nuestra propuesta incluye capacitaciones tanto para la implementación del horno como para las capacitaciones posteriores que se les dará a los operarios, por otro lado el costo de mano de obra del proyecto del horno túnel, para esto se determina el total.

Para el costo total de la propuesta se considera el monto de S/. 3,205,234.37 calculado anteriormente, a esto se le debe adicionar la mano de obra, es decir lo que se gastara para el proyecto del Horno Túnel, como lo son arquitectos, operarios, y obreros, los cuales solo serán utilizados en el lapso de tiempo de construcción. También se considera los Métodos, que son las capacitaciones que se darán para el uso de la nueva maquinaria, como para parte de la propuesta que es mantener al personal capacitado constantemente.

Adicionalmente aquí se descuenta el 25% de la inversión que hará el CER en el proyecto obtenido un costo total de S/.2,601,775.78

### Cuadro N° 50: Costo de la Propuesta

<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO(horno)</b>	<b>S/. 3,205,234.37</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	
Arquitecto	S/. 49,800.00
Ingenieros	S/. 70,000.00
Construcción	S/. 90,000.00
Operario eléctrico	S/. 24,000.00
<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>S/. 233,800.00</b>
<b>METODOS</b>	
Capacitaciones	S/. 11,000.00
Estudio Topográfico	S/. 14,000.00
Costos de Computador	S/. 5,000.00
<b>COSTO TOTAL METODOS</b>	<b>S/. 30,000.00</b>
<b>COSTOS IMPLEMENTACION</b>	<b>S/. 3,469,034.37</b>
<b>Inversión CER (25%)</b>	<b>S/. 867,258.59</b>
<b>TOTAL COSTO DE IMPLEMENTACION</b>	<b>S/. 2,601,775.78</b>

Fuente: Elaboración Propia

Esto significa que es el monto total por el cual la empresa solicitara un financiamiento al banco, con el cual se llevara a cabo el proyecto.

#### 6.4. EVALUACION FINANCIERA DE LA PROPUESTA

A continuación se hará el análisis de costo Benéfico, con el cual se determinar los ingresos, los egresos y con esto saber en un lapso de 5 años cuando será el desembolso al banco.

**Cuadro N° 51: Flujo**

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>INGRESOS</b>						
ventas		S/. 7,746,973.18	S/. 8,909,019.16	S/. 10,245,372.03	S/. 11,782,177.83	S/. 13,549,504.51
<b>EGRESOS</b>						
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>						
materia prima		S/. 1,237,172.00	S/. 1,422,747.80	S/. 1,636,159.97	S/. 1,881,583.97	S/. 2,163,821.56
combustible		S/. 1,397,335.27	S/. 1,606,935.56	S/. 1,847,975.90	S/. 2,125,172.28	S/. 2,443,948.13
agua		S/. 32,214.00	S/. 37,046.10	S/. 42,603.02	S/. 48,993.47	S/. 56,342.49
luz		S/. 193,004.00	S/. 197,004.00	S/. 198,004.00	S/. 199,704.00	S/. 200,004.00
mano de obra		S/. 398,042.40	S/. 419,642.40	S/. 434,042.40	S/. 436,042.40	S/. 440,042.40
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>						
sueldos		S/. 2,811,200.00	S/. 2,895,536.00	S/. 2,982,402.08	S/. 3,071,874.14	S/. 3,164,030.37
otros gastos		S/. 235,670.00	S/. 242,740.10	S/. 250,022.30	S/. 257,522.97	S/. 265,248.66
<b>GASTOS DE VENTAS</b>						
publicidad		S/. 27,456.00	S/. 31,574.40	S/. 36,310.56	S/. 41,757.14	S/. 48,020.72
gasto de distribución		S/. 97,723.76	S/. 112,382.32	S/. 129,239.67	S/. 148,625.62	S/. 170,919.47
<b>INVERSION</b>						
maquinaria	S/. 935,183.76					
obra civil	S/. 2,032,625.84					
otros	S/. 233,800.00					
Servicio CER (8%)	S/. 237,424.77					
métodos	S/. 30,000.00	S/. 9,000.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
depreciación		S/. 187,036.75	S/. 187,036.75	S/. 187,036.75	S/. 187,036.75	S/. 187,036.75
	S/. -3,469,034.37	S/. -6,625,854.19	S/. -7,155,145.44	S/. -7,746,296.65	S/. -8,400,812.75	S/. -9,141,914.54
<b>Utilidad Antes Impuestos</b>	S/. -3,469,034.37	S/. 1,121,118.99	S/. 1,753,873.72	S/. 2,499,075.38	S/. 3,381,365.08	S/. 4,407,589.97
<b>Tasa</b>		28%	27%	27%	26%	26%
Impuestos (28%)		S/. -313,913.32	S/. -473,545.90	S/. -674,750.35	S/. -879,154.92	S/. -1,145,973.39
<b>Utilidad después Impuestos</b>		S/. 807,205.68	S/. 1,280,327.81	S/. 1,824,325.03	S/. 2,502,210.16	S/. 3,261,616.58
Depreciación (20%)		S/. 187,036.75	S/. 187,036.75	S/. 187,036.75	S/. 187,036.75	S/. 187,036.75
<b>Flujo Económico</b>	S/. -3,469,034.37	S/. 994,242.43	S/. 1,467,364.56	S/. 2,011,361.78	S/. 2,689,246.91	S/. 3,448,653.33
préstamo	S/. 2,601,775.78					
Amortización		S/. -681,963.99	S/. -681,963.99	S/. -681,963.99	S/. -681,963.99	S/. -681,963.99
<b>Flujo Financiero</b>	S/. -867,258.59	S/. 312,278.44	S/. 785,400.57	S/. 1,329,397.79	S/. 2,007,282.92	S/. 2,766,689.34

Fuente: Elaboración Propia

Tasa de interés bancario	9.75%
costo de oportunidad del capital	30.00%

pond. de deuda	75.00%
pond. de capital	25.00%

WACC	12.77%
------	--------

VANE	S/. 3,523,857.68
TIRE	40.87%
B/C	2.0
VANF	S/. 4,196,054.54
TIRF	87.97%

Los resultados anteriores definen que el proyecto es factible dado que el TIR es mayor al costo de oportunidad y así mismo el VAN es positivo generando valor con la propuesta.

## 6.5. **ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

### 6.5.1. **Generalidades**

El siguiente análisis se realiza para poder determinar aun sensible es la evaluación realizada a posibles variaciones en uno o más parámetros decisivos.

### 6.5.2. **Definición**

En todo proyecto se trabaja con algunos factores sobre los que se tiene el poder de decisión (variables controlables) y otros sobre otros que solamente se pueden realizar estimaciones (variables no controlables).

De acuerdo con lo antes mencionado, el análisis de sensibilidad es el proceso de medición de variables que afectan al desarrollo del proyecto de inversión.

### 6.5.3. **Sensibilización general del proyecto**

#### a) **Costo de los componentes**

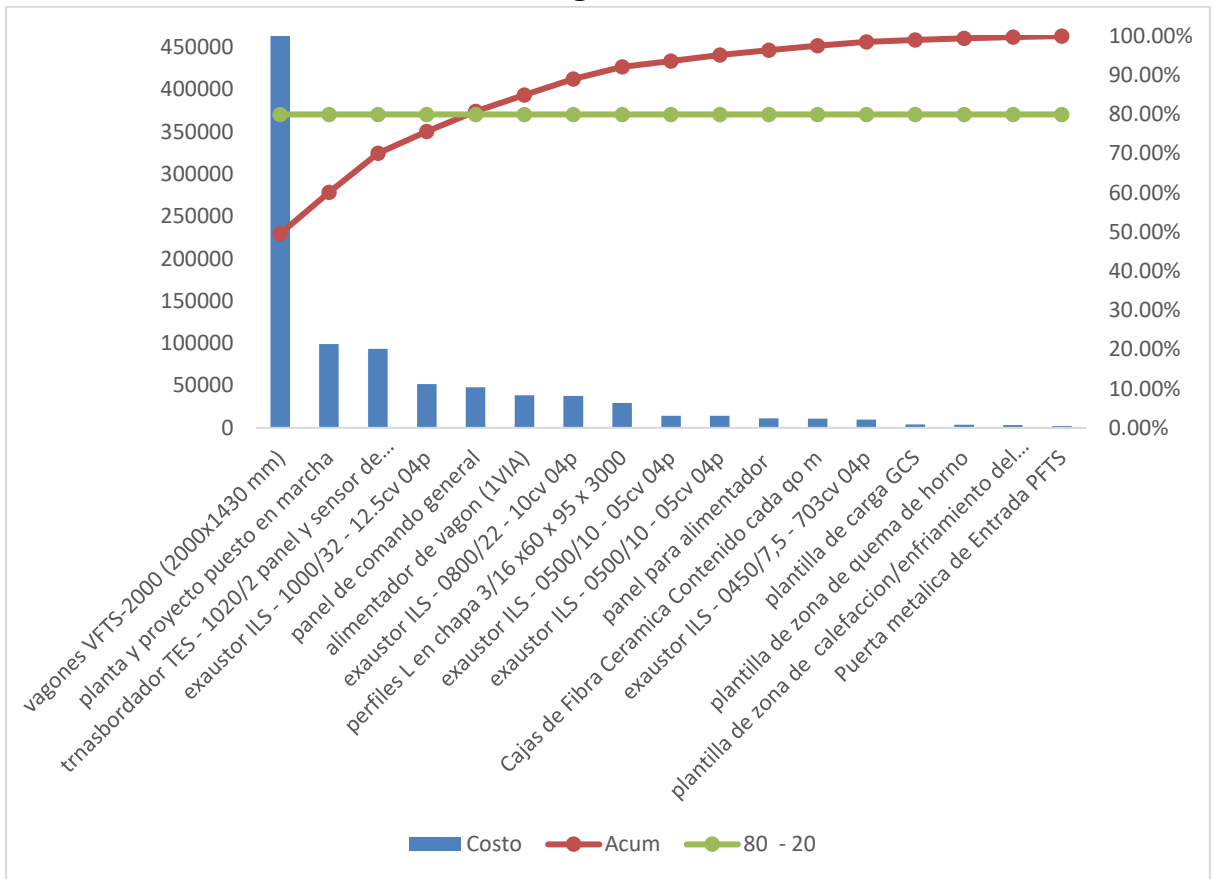
Se ha considerado incluir el análisis de sensibilidad el costo de los componentes del producto, para determinar cuáles son los componentes que deberían de incluir se realizó un análisis Pareto encontrándose lo siguiente:

**Cuadro N° 52: Flujo**

Ítem	Máquina	Costo	Porc	Acum	
<b>6</b>	vagones VFTS-2000 (2000x1430 mm)	463391.84	49.55%	49.55%	<b>A</b>
<b>17</b>	planta y proyecto puesto en marcha	99049.44	10.59%	60.14%	
<b>7</b>	transbordador TES - 1020/2 panel y sensor de parada	93289.76	9.98%	70.12%	
<b>2</b>	exhaustor ILS - 1000/32 - 12.5cv 04p	51919.12	5.55%	75.67%	<b>B</b>
<b>12</b>	panel de comando general	48042.16	5.14%	80.81%	
<b>8</b>	alimentador de vagón (1VIA)	38667.92	4.13%	84.94%	
<b>3</b>	exhaustor ILS - 0800/22 - 10cv 04p	37943.04	4.06%	89.00%	
<b>11</b>	perfiles L en chapa 3/16 x60 x 95 x 3000	29316.64	3.13%	92.13%	
<b>1</b>	exhaustor ILS - 0500/10 - 05cv 04p	14163.04	1.51%	93.65%	<b>C</b>
<b>5</b>	exhaustor ILS - 0500/10 - 05cv 04p	14163.04	1.51%	95.16%	
<b>13</b>	panel para alimentador	11243.84	1.20%	96.37%	
<b>10</b>	Cajas de Fibra Cerámica Contenido cada qo m	10856.8	1.16%	97.53%	
<b>4</b>	exhaustor ILS - 0450/7,5 - 703cv 04p	9616.96	1.03%	98.55%	
<b>14</b>	plantilla de carga GCS	4211.52	0.45%	99.00%	
<b>15</b>	plantilla de zona de quema de horno	3745.76	0.40%	99.41%	
<b>16</b>	plantilla de zona de calefacción/enfriamiento del horno	3273.44	0.35%	99.76%	
<b>9</b>	Puerta metálica de Entrada PFTS	2289.44	0.24%	1	

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 16: Diagrama de Pareto**

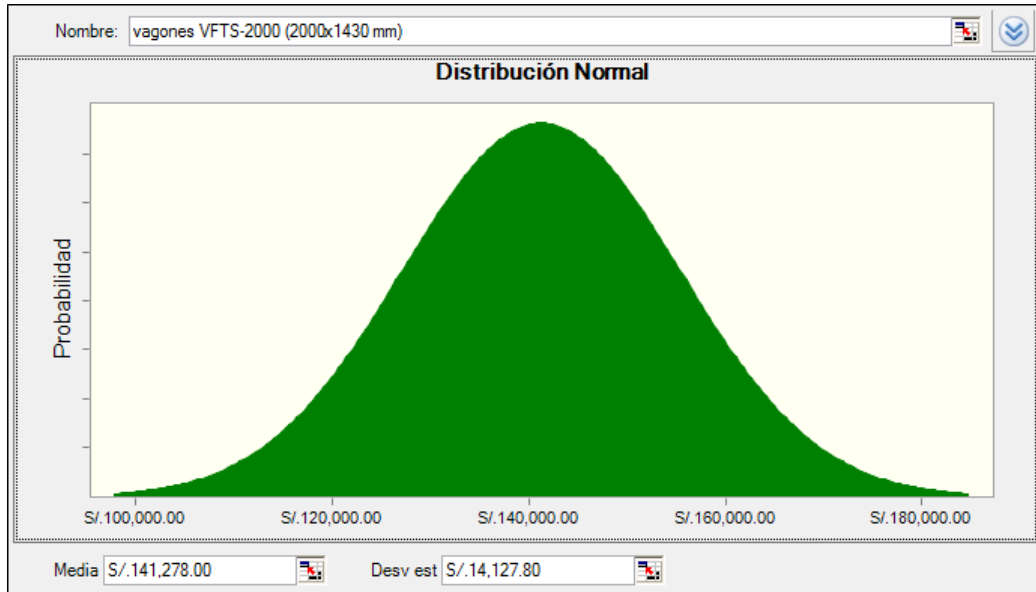


**Fuente: Elaboración Propia**

Del análisis ABC realizado se determinó que las variables de componentes del horno túnel a ser incluidas serán aquellas que corresponden a la zona A, siendo estas los vagones VFTS-2000 (2000x1430 mm), planta y proyecto puesto en marcha y transbordador TES - 1020/2 panel y sensor de parada.

En tal caso de los vagones se ha considerado lo siguiente:

**Grafico N° 17: Vagones**

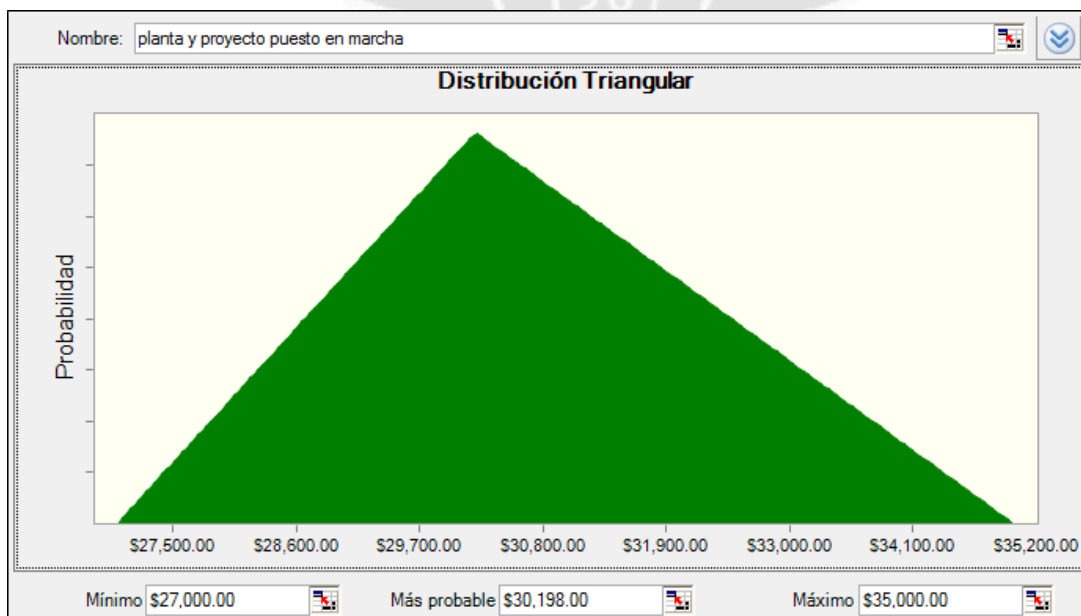


**Fuente: Elaboración Propia**

La distribución normal es continua, es la distribución más importante de la teoría de la probabilidad, porque describe muchos fenómenos. En este caso estamos utilizando esta variable porque los precios de mercado se comportan de manera normal, para este producto.

Para el caso de planta y proyecto puesto en marcha y transbordador TES - 1020/2 panel se tiene lo siguiente:

**Grafico N° 18: puesto en marcha**



**Fuente: Elaboración Propia**

Se aplica una distribución triangular con valores mínimos de \$27,000.00 y máximo de \$35,200.00

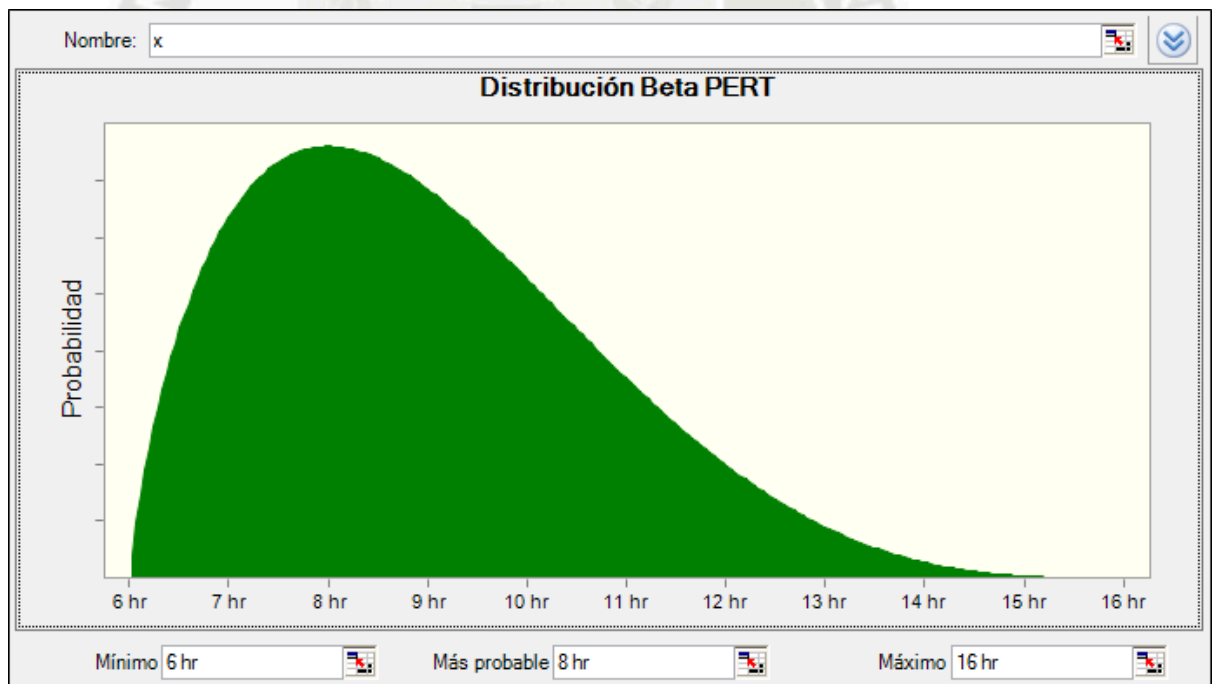
Estos valores son dado por la gerencia, previamente evaluados por su capacidad de inversión para la puesta en marcha del horno túnel.

Para el caso de sensor de parada.

b) Variable horas de Trabajo

Se está sensibilizando las horas de trabajo, en promedio se trabajará 8 horas efectivas diarias, se analizará que pasaría si variamos a 6 horas y hasta completar dos turnos.

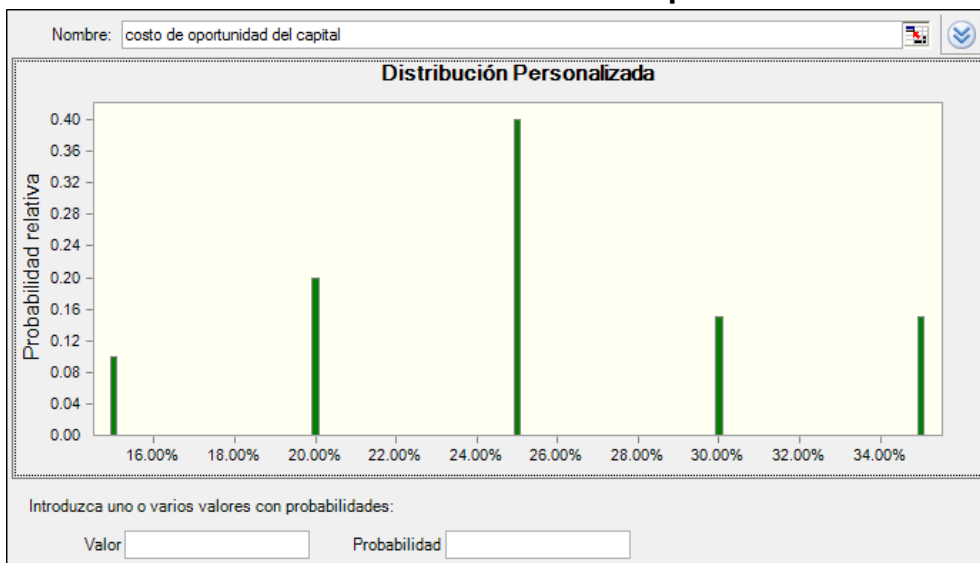
**Grafico N° 19: Horas de Trabajo**



Fuente: Elaboración Propia

c) Variable costo de oportunidad de los inversionistas

**Grafico N°20: Costo de Oportunidad**



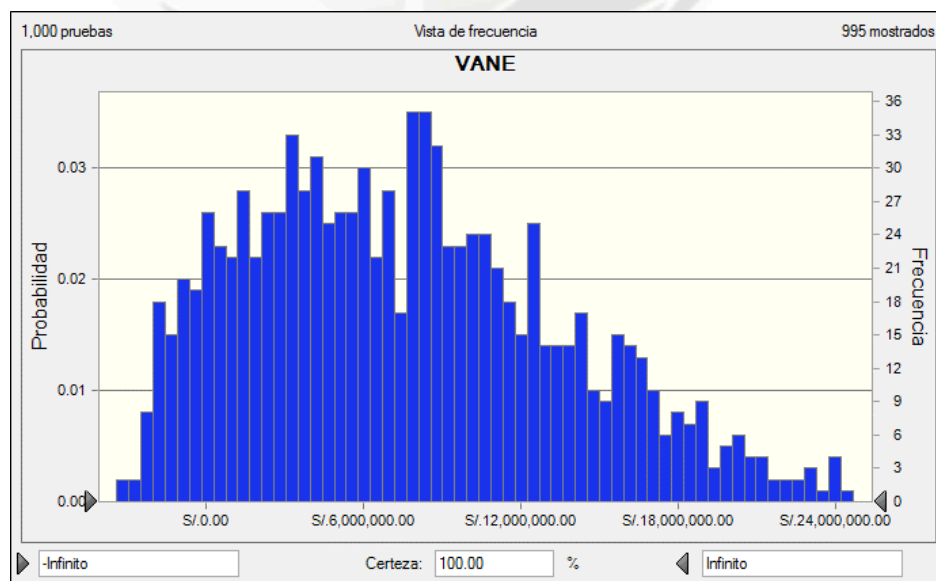
Fuente: Elaboración Propia

d) Variables de Pronostico

Las variables consideradas de pronóstico son los indicadores de evaluación económica financiera:

✓ VAN

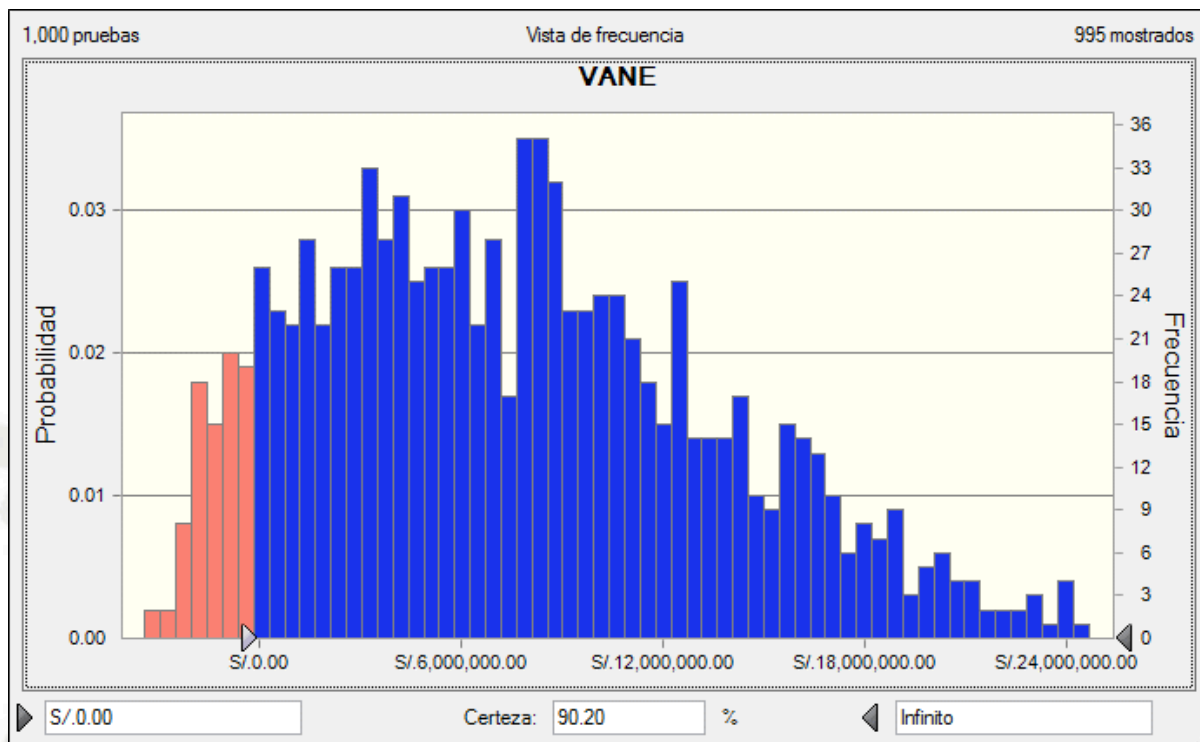
**Grafico N°21: VAN Económico**



Fuente: Elaboración Propia

¿Si se plantea la interrogante cual es la probabilidad económica de que el VAN económico sea positivo? La respuesta seria:

**Grafico N°22: VAN 2**

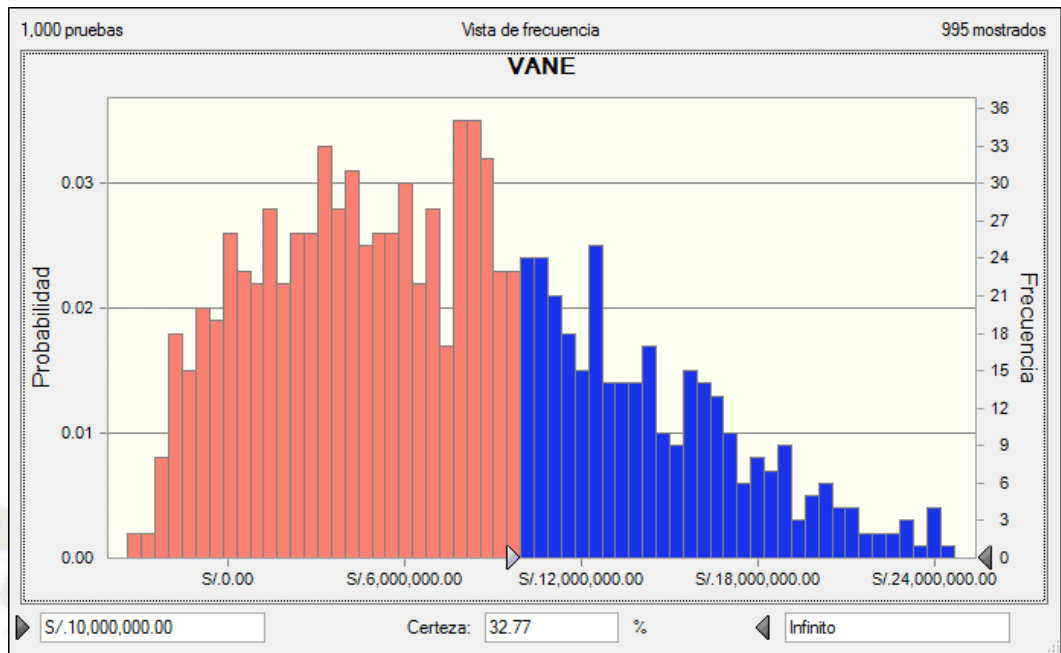


Fuente: Elaboración Propia

La respuesta seria que se tendría una probabilidad del 90.20%

Si se quisiera conocer cuál es la probabilidad de que el VAN económico sea por lo menos S7. 10,000.000

**Grafico N°23: VAN 3**

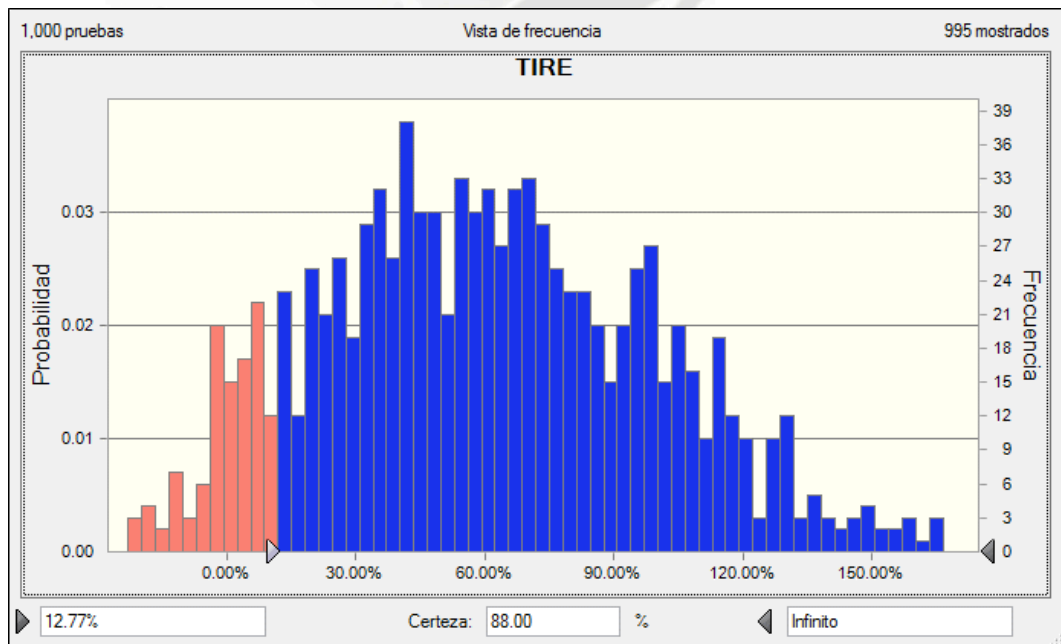


**Fuente: Elaboración Propia**

La probabilidad de recuperar por lo menos ese monto es del 32.77%.

- ✓ TIR  
Se analizara el TIR tomando en cuenta el WACC.

**Grafico N°24: TIR**



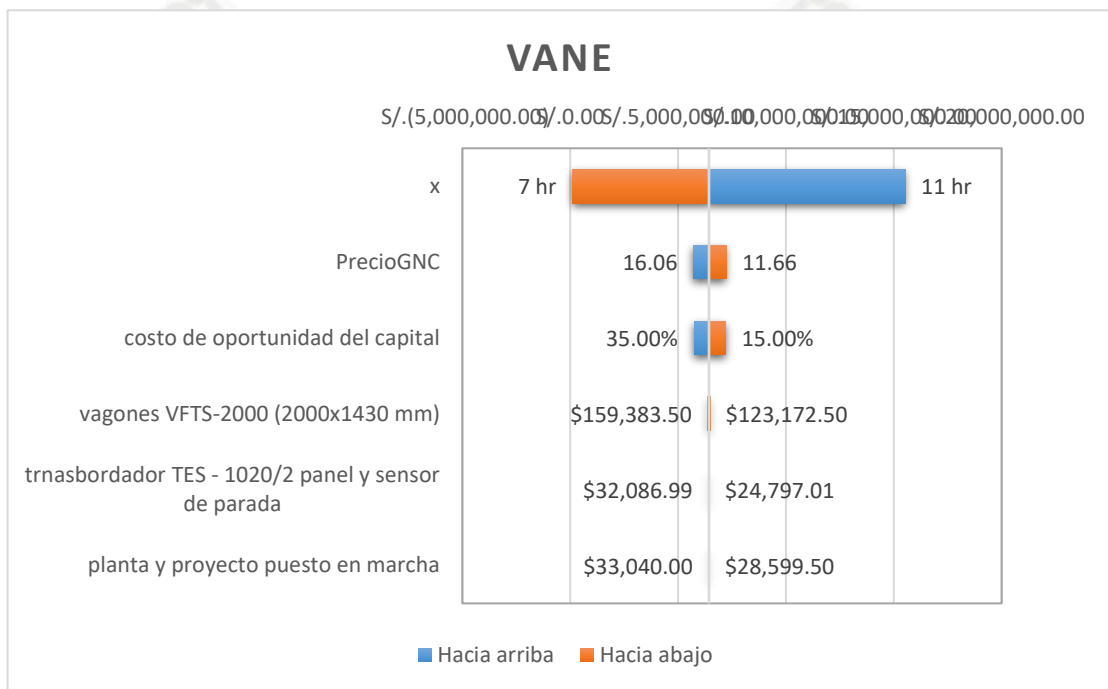
**Fuente: Elaboración Propia**

Entonces se obtiene que se tiene una probabilidad del 88% de que se recupere el rendimiento mínimo exigido por los accionistas de la empresa para la realización del proyecto.

Análisis del efecto de las variables de supuesto en las variables de pronóstico

Se utilizara el grafico Tornado:

a) Para el VAN económico



**Gráfico N°25: VAN Tornado**

**Fuente: Elaboración Propia**

Al analizar el grafico tornado se puede apreciar que la variable de supuesto que más afecta al VAN económico son las horas de trabajo, luego el precio del combustible a utilizar y por último el costo de oportunidad del capital.



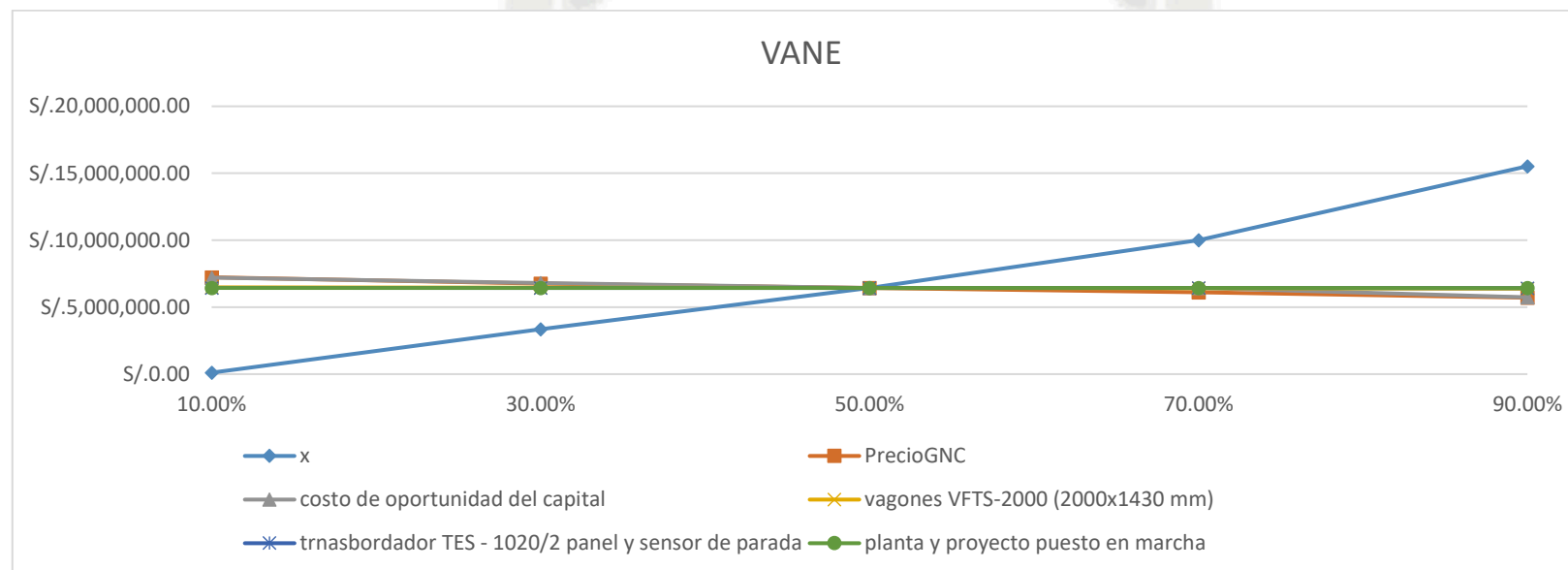
Los valores de variación de cada una de las variables de los supuestos son:

**Cuadro N° 52: Valores de variación**

Variable de entrada	VANE				Entrada		
	Hacia abajo	Hacia arriba	Rango	Explicación de variación <sup>1</sup>	Hacia abajo	Hacia arriba	Caso base
Horas de trabajo	S/.110,533.20	S/.15,525,248.78	S/.15,414,715.57	98.15%	7 hr	11 hr	9 hr
Presión	S/.7,232,377.41	S/.5,708,492.13	S/.1,523,885.28	99.10%	11.66	16.06	13.97
costo de oportunidad del capital	S/.7,206,662.20	S/.5,737,654.06	S/.1,469,008.14	100.00%	15.00%	35.00%	25.00%
vagones VFTS-2000 (2000x1430 mm)	S/.6,479,748.40	S/.6,384,298.39	S/.95,450.01	100.00%	\$123,172.50	\$159,383.50	\$141,278.00
transbordador TES - 1020/2 panel y sensor de parada	S/.6,441,631.36	S/.6,422,415.42	S/.19,215.94	100.00%	\$24,797.01	\$32,086.99	\$28,442.00
planta y proyecto puesto en marcha	S/.6,437,342.21	S/.6,425,637.32	S/.11,704.89	100.00%	\$28,599.50	\$33,040.00	\$30,617.31

**Fuente: Elaboración Propia**

**Grafico N°26: Tornado (VAN)**



Fuente:

Elaboración

Propia

Variable de entrada	Elasticidad <sup>1</sup>	VANE				
		10.00%	30.00%	50.00%	70.00%	90.00%
x	6.70	S/.110,533.20	S/.3,360,262.22	S/.6,432,023.39	S/.10,006,528.61	S/.15,525,248.78
Presión	-0.76	S/.7,232,377.41	S/.6,764,852.42	S/.6,432,023.39	S/.6,110,142.28	S/.5,708,492.13
costo de oportunidad del capital	-0.27	S/.7,206,662.20	S/.6,808,602.61	S/.6,432,023.39	S/.6,432,023.39	S/.5,737,654.06
vagones VFTS-2000 (2000x1430 mm)	-0.06	S/.6,479,748.40	S/.6,451,552.08	S/.6,432,023.39	S/.6,412,494.71	S/.6,384,298.39
transbordador TES - 1020/2 panel y sensor de parada	-0.01	S/.6,441,631.36	S/.6,435,954.90	S/.6,432,023.39	S/.6,428,091.89	S/.6,422,415.42
planta y proyecto puesto en marcha	-0.01	S/.6,437,342.21	S/.6,434,255.75	S/.6,432,023.39	S/.6,429,419.42	S/.6,425,637.32

## **6.6. EQUIPO DE GESTIÓN**

Para la implementación del proyecto se debe determinar funciones a las personas que forman parte del proyecto, en todo caso designar a las personas que se van a encargar.

El encargado del proyecto del horno túnel será el Gerente General.

1. Planificar y programar el proyecto, que básicamente consistirá en la identificación y descomposición de los trabajos a realizar en el proyecto.
2. Organizar y supervisar el proyecto, es decir identificar y atribuir responsabilidades de ejecución y supervisión de cada una de las tareas que componen el proyecto;
3. Dirigir el proyecto, mediante la autorización, la priorización y la coordinación de la ejecución de cada una de las tareas del proyecto.

Una vez establecidas las funciones del Gerente General como el encargado del proyecto, el deriva funciones a ciertos funcionarios, en este caso al momento de comenzar el proyecto, se solicitara un ingeniero que supervise la obra para esto, él se encargara de:

1. instruir, orientar, capacitar y supervisar el proyecto, realizando informes semanales para el Gerente General.
2. vigilar el cumplimiento de las políticas de normas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías del proyecto, como los son los materiales que ingresa, los recursos que se pueden necesitar a lo largo del proyecto
3. Coordinar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo y la Gerencia General.
4. Controlar y realizar el seguimiento del proyecto, con el objeto de comparar el progreso del desempeño del proyecto con las referencias establecidas en las fases de inicio y definición.

Respecto a las capacitaciones, el jefe de producción se encargara de realizarlas una vez por semana, con el personal que ya se cuenta actúamele y que intervienen en el proceso de producción actual.

Las charlas de seguridad que se dan son diarias, tanto para el personal de producción como para el personal que llevara al cabo el proyecto, de tal manera que se evitaran posibles accidentes.

## **6.7. SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Para un mejor control de los procesos con los que se cuenta actualmente, se realizarían formatos para el control de cada procedimiento, de tal manera que se puede monitorear eficazmente, y con un orden cada procedimiento.

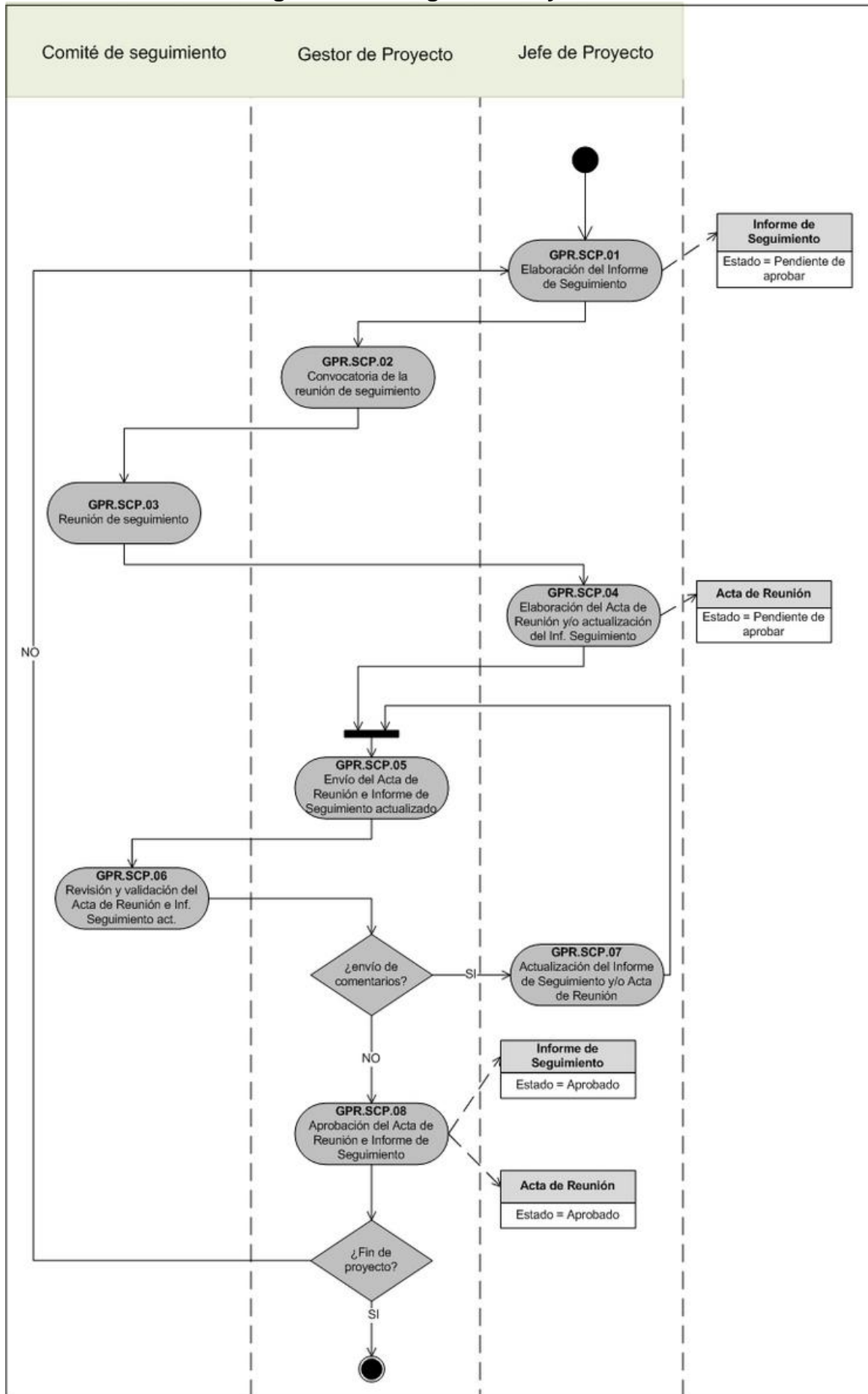
Para los procedimientos actuales que se tiene de control de hornos se debe de manejar un stock diario, para esto se plantea un formato.<sup>61</sup>

Para el seguimiento del proyecto se tiene un formato con el cual se puede dar seguimiento y control al proyecto esta se debe realizar semanalmente.

---

<sup>61</sup> Ver anexo 7 ( control de stock)

Imagen N° 14: Seguimiento y control



## CONCLUSIONES

1. Luego de haber realizado un diagnóstico de la empresa, se plantearon 5 posibles propuestas en el área de producción para incrementar la venta de ladrillos, con la cual se determinó que se realizaría la implementación del horno Túnel la cual implica la mejora de los procedimientos, y la capacitación del personal necesaria para llevar a cabo la propuesta y como mejora en el proceso.
2. Se hicieron 7 análisis de la situación actual de la empresa, con lo cual se identificaron 11 problemas generales, englobados en diferentes áreas de la empresa, que trae consigo una baja capacidad productiva la cual no satisface la creciente demanda, del ladrillo mecanizado en Arequipa que es del 60% y que ha crecido respecto al año 2014 en un 7% a pesar de una desaceleración en el sector construcción.
3. Se determinaron los 11 problemas en la empresa luego de diagnosticar su situación actual, en la cual se englobaron 4 de estos problemas en el proceso productivo, con el que se determinó que actualmente la empresa tiene un 3% de ventas perdidas, esto causado por la baja capacidad productiva de la extrusora ya que se determinó que se le da un uso del 45% a la maquinaria actual de la empresa, parte de los problemas que se dan en el proceso productivo esta la demora que esta presenta con 168 horas de producción; es decir una semana; para 1 horno de cualquier tipo de ladrillo, esto según el jefe de producción influye en un 23% por lo cual no se abastecen todos los pedidos, agregando esto una falta de formalidad en los procesos productivos y la falta de capacitación en el personal, generando mal ambiente laboral según las encuestas influyen en un 78% como parte del problema entre jefes y operarios.
4. Una vez determinados los problemas de la empresa, se plantearon 6 posibles propuestas, de las luego de una evaluación se determinó que la mejor opción sería la implementación de un horno Túnel, que trae consigo mejorar los procedimientos actuales de la empresa y la capacitación del personal, con lo cual se reducirá el tiempo de producción de 168 horas a 105 horas, con esta implementación se la capacidad se dará entre 2800 a 3200 TN/MES, las cuales, una de las condiciones con las que se implementara es que la capacidad productiva será de 1920 TN/MES, con el tiempo se ampliara el

turno. Este horno TUNEL SOUZA 90MS, tiene un costo de S/.935,183.76, se proyecta llevar a cabo la implementación en un lapso de 16 meses, y como parte de la mejora, se busca reducir costos y contaminación ambiental mediante el beneficio que ofrece el CER, que debido al tipo del proyecto presentado nos financiara el 25% del costo total del proyecto que es de S/.3,205,234.37.

5. Con la implementación del horno túnel, se logra un incremento del 125.56% de producción, al utilizar nueva tecnología y alcanzar un flujo del proceso continuo, disminuyendo desperdicios, demoras o reproceso, apoyado en una mejor utilización de los recursos disponibles actuales y en una nueva distribución del recurso humano.

También se tiene un incremento del 119.53% en las ventas mensuales, de S/. 3, 528,902.13 a S/. 7, 746,973.18.

El costo del combustible se reduce de un S/. 95,040.00 a S/. 38,704.13

6. Debido al análisis financiero se concluye que la implementación del horno túnel es viable, debido a que el VAN obtenido refleja una alta rentabilidad, Siendo el valor del VAN= S/. 3,523,857.68 Y TIR= 40.87%

## RECOMENDACIONES

1. La ladrillera INDULCON, podrá diversificar su línea de productos, gracias a la tecnología seleccionada. Esta opción le permitirá tener un ingreso marginal por pieza superior al actual, y mayor al establecido en la evaluación financiera del proyecto.
2. Al realizar un estudio profundo acerca de la caracterización de las arcillas de la mina actualmente empleada por INDULCON, se podrá diseñar y obtener una pasta con mejores propiedades de acuerdo con el tipo de producto que se desee elaborar.
3. Se recomienda dar importancia al manejo ambiental, empleando sistemas de extracción que garanticen la regeneración de las condiciones vegetales y minerales.
4. La ladrillera deberá revisar continuamente sus procesos productivos con relación al sector, con el fin de permanecer a la vanguardia del mercado, e impedir que en un futuro sus procesos se vuelvan obsoletos.
5. La ladrillera deberá prepararse para brindar un mejor Servicio al cliente. Debe preocuparse por la búsqueda continua de nuevos mercados y clientes que le permitan tener volúmenes de ventas constantes.
6. La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto, puede ser aplicada a todas las pequeñas empresas ladrilleras, al haber cumplido los objetivos específicos; las variaciones con relación a los resultados obtenidos deberán evaluarse para las condiciones específicas de cada ladrillera.

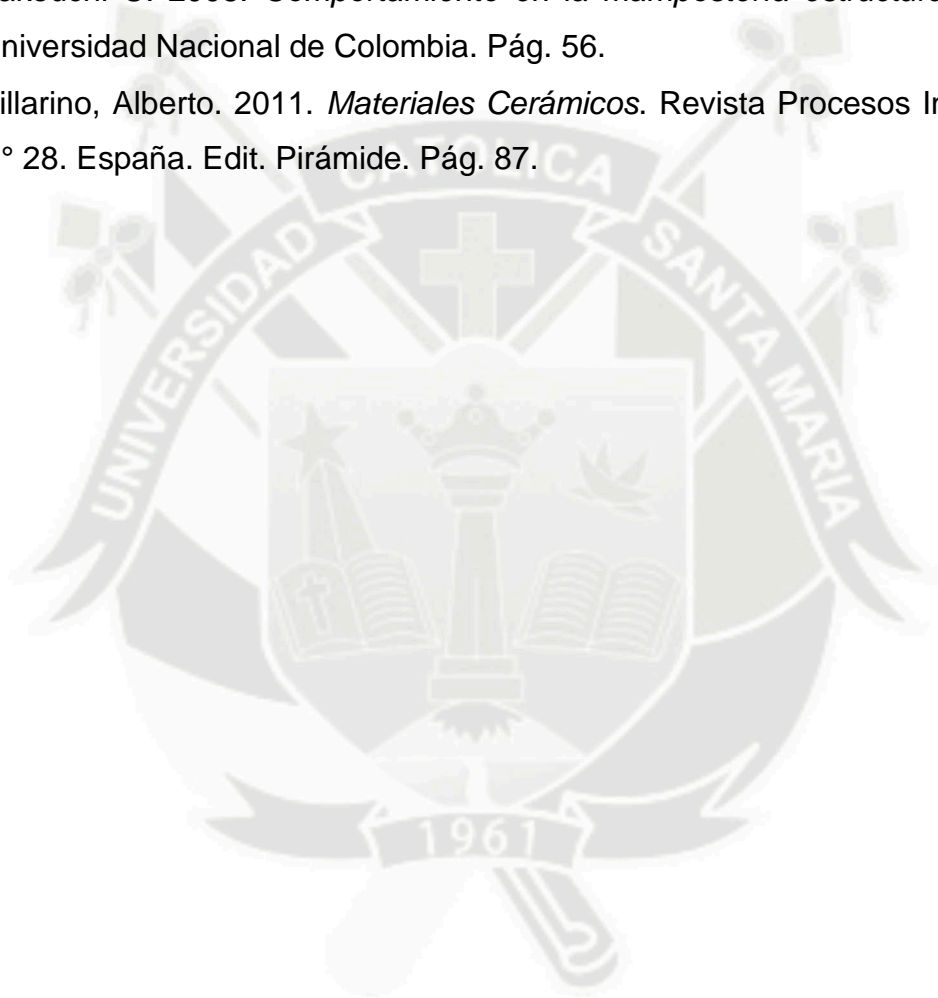


## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Afanador Nelson. 2011. *Propiedades físico mecánicas en macizos cerámicos para mampostería*. Colombia Edit. Santander. Pág. 64.
- Agustini. R. 2009. *Cerámica*. España. Edit. Reverte. Pág. 61.
- ANFALIT. Diagnóstico de la Industria Ladrillera Nacional. Camargo y Asociados
- Ingenieros Consultores. Bogotá. 2002
- Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida. 2014. *Proceso de Fabricación*. Boletín Electrónico Hispalyt.
- Barcaya L. 2009. *Dinámicas de cambio en el proceso productivo de ladrillos*. Cochabamba. S. Edit. Pág. 61 y 67.
- Bianucci, Mario. (2009). *El ladrillo – Orígenes y Desarrollo*. Chaco, Argentina. Recuperado de: <http://arquitectnologicofau.files.wordpress.com> (10-11-2014)
- Casado P. Manuel. (2010). *Elaboración de Límites Máximos permisibles de emisiones para la industria ladrillera*.
- Das, Braja M. 2012. *Principio de ingeniería de cimentaciones*. México. Editorial International Thomson. Pág. 128.
- Fernández Abajo, Marcelino, 2011. *Manual sobre fabricación de baldosas, tejas y ladrillos*. España: Laboratorio técnico cerámico Editorial BERALMAR. Pág. 25.
- García Gutiérrez, Fabián Ernesto. Estudio técnico de los hornos de cocción más empleados en la industria ladrillera y cerámica artesanal para la selección de la mejor opción y su optimización. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 1997

- Gatany, M. 2010. *Manual de Producción y Aplicación del Ladrillo PET*. Colección Arquitectura y medio ambiente. Nro. 32. Bs. As. Edit. Nobuko. Pág. 33.
- Guerrero, R. 2011. *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos macizos cerámicos para mampostería*. Madrid. Edit. Pirámide. Pág. 65.
- Instituto Argentino de Cerámica Roja. *Proceso productivo del ladrillo*. Revista INCER N° 8. Junio 2009. Pág. 36.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (NTC). 2012. *Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos (NTC 4205)*. 1ra actualización. Bogotá. Pág. 80.
- Mola, M. 2012. *Viabilidad, planificación e implantación de una industria de materiales cerámicos para la construcción en Catalunya*. Pág. 39.
- Moreno, Francisco. 2009. *El ladrillo en la construcción*. España. Ediciones CEAC. Pág. 5.
- Müller, María. 2012. *Proceso de fabricación del ladrillo*. Buenos Aires, Argentina. Pág. 31.
- Norma Técnica Peruana. (2003). *Ladrillos de arcilla usados en albañilería*. Requisitos. (NTP 331.017:2003). INDECOPI. Lima.
- Portillo J., Renderos, M., & Vides F. 2011. Evaluación de la resistencia a la fractura de los ladrillos de barro fabricados por compresión. San Salvador. Edit. Pág. 34
- Reglamento Nacional de Edificaciones, (2006). *Norma E 070, Albañilería*. ITINTEC.
- Robusté, Eloy. (2010). *Técnica y práctica de la industria ladrillera (5ª)*. Barcelona: editorial CEAC. Pág. 12.

- Rojas Gómez, Luís Fernando. Reconversión tecnológica del proceso de cocción en una empresa ladrillera. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 2003.
- Suma Quispe, Celso *et al.* Estudio de Definición de Tipo de Horno Apropriado Para el Sector Ladrillero. CONAM. Cusco. 2008
- Takeuchi C. 2008. *Comportamiento en la mampostería estructural*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Pág. 56.
- Villarino, Alberto. 2011. *Materiales Cerámicos*. Revista Procesos Industriales N° 28. España. Edit. Pirámide. Pág. 87.





Gerente: Buenos Días Mayra, dime ¿en qué te puedo ayudar?

Mayra: Actualmente, sabemos que en la empresa se tiene una cifra de ventas perdidas, las cuales no están registradas cierto?

Gerente: Estas en lo correcto Mayra, como sabes la empresa no llega a cubrir en su totalidad la demanda de la empresa, es por eso que tenemos un porcentaje de ventas perdidas que es de aproximadamente el 3%.

Mayra: Y dígame ingeniero, esto a que se debe?

Gerente: Bueno nuestros clientes de distribuidoras de provincias están aumentando, lo cual genera que sus compras sean por trailadas, estamos hablando de 32TN aproximadamente, este año las ventas corporativas, como nosotros las llamaos se duplico, por lo cual genero mayor demanda insatisfecha.

Mayra: Como así es que se duplico, es decir actualmente no se puede cumplir con los clientes corporativos?

Gerente: debido a este problema que se está suscitando, nosotros planificamos sus compras con 10 días de anticipación, por decir que desean un viaje completo, lo deben cancelar 10 días antes y nosotros prever la producción para no fallar la producción, esto a veces genera, quien paga primero lleva el ladrillo, y de todas maneras se suele fallar a un cliente o tal vez un pedido, su frecuencia de algunas distribuidoras es de 3 trailadas por semana, contando con los demás clientes en general, es que no se puede atender, o suele pasar que se deja de atender a los clientes frecuentes minoristas con los que contamos, causando una gran insatisfacción.

Mayra: Estas ventas perdidas, como las llamamos, se presenta con frecuencia?

Gerente: se puede decir que no es así siempre, pero hay meses en los que la demanda en ciertas ciudades como Juliaca, aumenta y al contar con 2 distribuidoras que se abastece de nuestro ladrillo, se nos dificulta la venta del ladrillo, para ellos o en su efecto para nuestro clientes aquí en la ciudad, además de que solo para ellos se prevé la producción de ciertos ladrillos y sus cantidades, es muy incierto. Pero se corre el riesgo permanentemente de no satisfacer la demanda.

Mayra: Bueno, eso sería todo muchas gracias por su tiempo ya l información.

## **ALTA DIRECCION**

### **GERENCIA GENERAL**

#### **1. OBJETIVO**

La Gerencia General es la unidad orgánica independiente, responsable de la administración y gestión de la Empresa, de desarrollar las actividades que logren de manera eficiente, los objetivos y metas Institucionales. Para el desarrollo de sus actividades cuenta con el asesoramiento legal externo correspondiente.

#### **2. ESTRUCTURA ORGANICA DE CARGOS**

Para el desarrollo de sus actividades, la Gerencia General requiere:

- Gerente General.
- Secretaria.
- Departamento de Operaciones.

#### **Gerente General:**

##### **2.1 Objetivo**

El Gerente General tiene responsabilidad directa en la dirección, coordinación, control y evaluación del funcionamiento y actividades de la Empresa, en concordancia con las políticas, planes y estrategias aprobadas; garantiza que los procedimientos y políticas se lleven a cabo dentro del marco de la ley, y que se obtengan los objetivos propuestos, sobre la base de una organización y administración eficientes; y asesora al Directorio en la buena marcha de la Empresa. Asimismo, ejerce la representación legal de la Empresa. Desarrolla las siguientes funciones:

##### **2.2 Funciones Generales**

- a) Formular y presentar para su aprobación el plan anual de la Empresa que incluye las estrategias de planeamiento, objetivos, políticas, metas, programas y presupuestos referidos a las actividades institucionales.
- b) Asesorar a la Subgerencia de Administración en cuestiones técnicas proporcionándole la información necesaria.
- c) Dirigir las medidas correctivas que fueran necesarias para el logro de los objetivos, planes, programas, metas y presupuestos establecidos.

- d) Asegurar que el desarrollo de programas y planes que dirijan las actividades y el uso de los recursos, se lleven a cabo conforme la estrategia, políticas, procedimientos y normas establecidas.
- e) Hacer cumplir de manera eficiente los acuerdos y resoluciones que adopte en la empresa.
- f) Dirigir las actividades que permitan adoptar nuevos enfoques para INDULCON.
- g) Evaluar los criterios y procedimientos de selectividad en la calidad de clientes, a fin de garantizar una mejor rentabilidad lucrativa dentro de los planes diseñados.
- h) Plantear a la Subgerencia de Administración, el nombramiento, promoción y traslado de los funcionarios, así como sus remuneraciones.
- i) Inspeccionar directamente o por medio de los funcionarios responsables el sistema de contabilidad adecuado y el buen desarrollo financiero de conformidad con el presupuesto anual de la Empresa.
- j) Aprobar los Estados Financieros, Estados de Resultados e información complementaria, con la percepción respecto de los objetivos de la Empresa, antes que sean sometidos a consideración de los socios.
- k) Plantear a la Empresa propuestas de cambio en cuanto a la Estructura Orgánica que determinada la Empresa.
- l) Proponer planteamientos necesarios para que se cumplan los objetivos esperados y proyectados en el plan anual de la Empresa, enmarcados de conformidad con las normas establecidas.
- m) Planificar, supervisar el desarrollo de proyectos estratégicos modernos que faciliten la mejora de la Empresa.
- n) Revisar y evaluar periódicamente las operaciones que se llevan a cabo en la Empresa.
- o) Representar a la Empresa ante toda clase de autoridades, entidades y personas, con las facultades generales del mandato y especiales de los artículos noveno y décimo del código de procedimientos civiles.
- p) Transigir las cuestiones litigiosas hasta por el monto autorizado.
- q) Orientar las acciones que permitan atender las recomendaciones de auditoría interna y externa.
- r) Supervisar la política laboral y las normas generales para su correcta aplicación.
- s) Aprobar la adquisición y contratación de los bienes y servicios necesarios para la ejecución de las actividades y operaciones de INDULCON. Asimismo, el Gerente General es responsable por la evaluación y aprobación de los Expedientes de Contratación y de aprobar los plazos y procedimientos de las contrataciones y adquisiciones que le presente la Subgerencia de Administración de todos los procesos de selección así como aprobar bases cuyo valor referencial sea menor a 4 UIT. La Gerencia General es la máxima autoridad administrativa y es el órgano competente facultado para suscribir, prorrogar y resolver los contratos originales y/o complementarios.

### **2.3 Funciones Específicas**

- a) Establecer con los Funcionarios bajo su responsabilidad las actividades que aseguren una tarea ordenada y de coordinación constante.
- b) Ejercer atribuciones, cuando lo estime conveniente, que le corresponden específicamente a otros funcionarios bajo su responsabilidad, en forma particular o simultáneamente con ellos.
- c) Supervisar y evaluar periódicamente al personal directamente a su cargo.
- d) Disponer proyectos de capacitación para el personal, orientados a su desarrollo técnico.
- e) Firmar la correspondencia de acuerdo con la magnitud del tema y la jerarquía de su cargo.
- f) Firmar cheques en forma mancomunada con los funcionarios autorizados.
- g) Autorizar el pago de horas extras y/o trabajos extraordinarios.
- h) Aprobar el rol de vacaciones anuales del personal a su cargo y las modificaciones necesarias.
- i) Aprobar la contratación de servicios de terceros, cuando sea necesario, para la ejecución de las actividades y operaciones de INDULCON.
- j) Informar permanentemente de las actividades que por su índole o importancia requieren de su conocimiento.
- k) Sugerir y admitir la compra de activos fijos para la Gerencia General.
- l) Representar a la Empresa ante toda clase de autoridades, entidades y personas, dentro de las facultades conferidas por ésta.
- m) Comunicar a la CONASEV y cuando corresponda a la Bolsa de Valores de Lima, los hechos de importancia, así como la información calificada de reservada y otras comunicaciones.
- n) Cumplir las demás funciones administrativas que le asigne el Directorio.

### **2.4 Relaciones de Responsabilidad y de Autoridad**

Es directamente responsable ante la Empresa.

Para el cumplimiento de sus responsabilidades, el Gerente General es apoyado por los Órganos de Apoyo y Funcional de INDULCON, así como asesores legales externos.

### **2.5 Relación de Coordinación Funcional**

Dentro de las relaciones de coordinación internas y sin perjuicio de la directa dependencia, determinada en la estructura orgánica, mantiene continua concordancia y respuesta de función con los diferentes órganos de la Empresa.

## **Secretaria:**

### **2.1 Objetivo**

Realiza labores específicas de apoyo a la Gerencia General, y en general a todas las Subgerencias de la Empresa; así como, otras tareas asignadas por la Gerencia General.

### **2.2 Funciones Generales**

- a) Apoyar en las labores de su cargo a la Alta Dirección de la Empresa.
- b) Atender a los miembros del Directorio en el transcurso de sus sesiones.
- c) Archivar, registrar y controlar las Actas del Directorio, y otros documentos importantes.
- d) Recepcionar, registrar y distribuir toda la documentación que ingresa a la Empresa (Cartas, Informes, Facturas, Recibos, etc.).
- e) Tramitar y procesar los expedientes que fluyen de la Gerencia General; controlar y distribuir el despacho de la correspondencia a través del Servicio Local.
- f) Atender la central telefónica, efectuar y atender las comunicaciones e informar a nivel interno y al público sobre las gestiones que se vienen realizando en el área de su competencia.
- g) Centralizar los requerimientos de suministros diversos: Útiles de oficina, aseo y limpieza y suministros para equipos de oficina y velar por mantener un stock adecuado. Gestiona la compra, control y distribución de los mismos.
- h) Controlar y supervisar los servicios de limpieza en la sede de la Empresa.
- i) Controlar el Registro de Asistencia.
- j) Controlar y archivar las Normas Legales.
- k) Tramitar las publicaciones de los avisos en los Diarios.
- l) Archivar, controlar y registrar las pólizas de seguros por los bienes de la Empresa.
- m) Tramitar el pago de las facturas y recibos por honorarios.
- n) Registrar y controlar el Fondo de Caja Chica de conformidad con las normas y procedimientos establecidos.
- o) Apoyar en las labores de su cargo a todas las Subgerencias de la Empresa.
- p) Y cualquier otra labor que le asigne o encomiende la Gerencia General.

### **2.3 Relaciones de Responsabilidad y Coordinación Funcional**

Depende y reporta directamente de la Gerencia General y la Subgerencia.

Coordina con los otros órganos lo relacionado a sus funciones y labor de apoyo.

## **II.- ORGANO DE APOYO**

### **Subgerencia de Administración**

#### **1. OBJETIVO**

Es el Órgano encargado de administrar los recursos administrativos y financieros de la Empresa; está a cargo de la Subgerencia de Administrativa y Financiera, la cual ejerce dirección funcional sobre la aplicación de los procesos conexos a los sistemas administrativos financieros en todas las Subgerencias de la Empresa.

#### **2. ESTRUCTURA ORGANICA DE CARGOS**

Para el desarrollo de sus actividades, la Subgerencia de Administración y Finanzas requiere:

- Subgerente de Administración y Finanzas
- Asistente de Administración y Finanzas
- Asistente Técnico

### **SUBGERENTE DE ADMINISTRACION**

#### **2.1 Objetivo**

El Subgerente de Administración es el encargado de planificar, establecer, normar, conducir, coordinar, supervisar, controlar y evaluar la aplicación de los procesos técnicos de los sistemas administrativos financieros de la Empresa; así como, del personal, contabilidad y tesorería. De igual forma es la encargada de la correcta ejecución y registro de las operaciones técnicas, administrativas, contables, económicas y financieras.

#### **2.2 Funciones Generales**

- a) Proponer las estrategias, planes y metas relacionados con los recursos humanos y financieros, presentándolos ante la Gerencia General.
- b) Elaborar el presupuesto anual a ser presentado por la Gerencia General al Directorio, disponer las acciones y planeamientos necesarios para su correcta ejecución; deberá establecer los mecanismos de control y evaluación del mismo.

- c) Supervisar la emisión de los Estados Financieros mensuales los mismos que deben contener información, confiable, veraz y oportuna; en concordancia con las Normas Tributarias y Contables vigentes; presentarlos a la Alta Dirección para su aprobación y velar por que se remitan a los organismos que los requieren oportunamente.
- d) Dirigir, coordinar y controlar las transacciones administrativas y financieras de la Empresa, velando por la correcta aplicación de los gastos e inversiones de conformidad con el presupuesto.
- e) Controlar continuamente el manejo de las Cuentas Bancarias de la Empresa con las entidades del Sistema Financiero Nacional, proponiendo a la Gerencia General los cambios necesarios que contribuyan al logro de los objetivos establecidos en el presupuesto anual.
- f) Formular y proponer a la Gerencia General los lineamientos de política para el adecuado funcionamiento de los Sistemas Administrativo y Contable.
- g) Evaluar periódicamente que las actividades relacionadas con la Administración de los recursos humanos y financieros de la Empresa, se efectúen de acuerdo con los objetivos, planes, estrategias y presupuestos establecidos aprobados por la Alta Dirección, informando sobre su cumplimiento a la Gerencia General.
- h) Preparación oportuna de cuadros e informes sobre gestión administrativa, económica y financiera para el Directorio y a los organismos reguladores competentes: CONASEV, FONAFE, Bolsa de Valores, Contaduría y MEF.
- i) Supervisar la emisión de los registros oficiales y principales de la Empresa, así como los registros auxiliares de los que se valga la organización para exponer su situación económica financiera y los medios de control de los mismos.
- j) Cautelar el patrimonio de la Empresa, disponiendo y supervisando periódicamente la ejecución de los inventarios físicos.
- k) Dirigir las acciones necesarias para controlar las actividades de seguridad del personal, equipos e instalaciones de la Empresa.
- l) Adquirir y contratar, en las mejores condiciones para la Empresa, los bienes y servicios que sean necesarios para la buena marcha de INMISA. Formular y proponer el Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones de la Empresa, sobre la base de los requerimientos de la Gerencia General, Subgerencia de Administración y Finanzas y Subgerencia de Operaciones; así como otorgar la conformidad a los bienes y/o servicios requeridos por su Subgerencia. Asimismo, deberá definir conjuntamente con el área usuaria las características técnicas de los bienes y/o servicios a adquirir o contratar respectivamente así como determinar el valor referencial de los procesos de selección establecidos en el Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones de la Empresa teniendo en cuenta la disponibilidad presupuestal a fin de remitir el expediente de contratación de los procesos de selección conteniendo las características técnicas, valor referencial y disponibilidad presupuestal para evaluación y aprobación de la Gerencia General.

- m) Velar porque los bienes y servicios que requieren la Gerencia General y Subgerencias de la Empresa, sean utilizados de manera óptima y racional, buscando el mejor desarrollo de sus funciones.
- n) Establecer y conducir el programa de comunicación interna y apoyar las acciones tendientes a conservar y/o proyectar la imagen de la Empresa ante la opinión pública cuando sea necesario.
- o) Establecer las medidas correctivas e impartir las instrucciones para su aplicación, cuando se observen desviaciones y/o incumplimiento en lo planificado.
- p) Formular, emitir o modificar, normas y procedimientos, de conformidad con las normas de control vigentes, de modo que se logre una eficiente y eficaz administración de los recursos y patrimonio de la Empresa.
- q) Administrar las pólizas de seguro contratadas por la Empresa.
- r) Coordinar actividades con el FONAFE, la Contaduría Pública de la Nación y otros Organismos reguladores de la Empresa.
- s) Supervisar y dirigir la administración del archivo central de la Empresa.
- t) Supervisar la vigencia de las Cartas Fianza y Pólizas de Seguros reportadas por la Subgerencia de Operaciones.
- u) Supervisar la implantación de los sistemas de informática y comunicación, de tal manera que satisfaga las necesidades institucionales en forma integral, teniendo como base la eficiencia y productividad operativa.
- v) Supervisar la elaboración del Plan Informático Institucional de desarrollo de los sistemas de información.
- w) Supervisar que el Asesor de Informática establezca procedimientos para dotar de seguridad y protección a la información institucional, velando por su integridad y el mantenimiento permanente de la reserva de la información, sin perjuicio de su utilización integrada y compartida entre las Subgerencias, según sus necesidades.
- x) Cautelar y verificar el uso adecuado de los equipos en las distintas Subgerencias de la Empresa; e informar a la Gerencia General, de cualquier eventualidad producida.
- y) Supervisar la implantación de niveles de seguridad y acceso a Internet.
- z) Establecer la aplicación de normas y procedimientos de entrega, cambio, devolución, reposición, verificación y responsabilidad por los equipos de cómputo asignados a los distintos usuarios de la Empresa
- aa) Evaluar y comunicar de los equipos en desuso, obsoletos y/o siniestrados para su baja.
- bb) Las demás funciones que le sean asignadas por la Alta Dirección.

### **2.3 Funciones específicas:**

- a) Establecer canales de apoyo y comunicación con funcionarios de otras Subgerencias de la Empresa, y personal a su cargo, con el fin de ejecutar acciones que incrementen la eficiencia y el rendimiento en el desarrollo de sus actividades.
- b) Supervisar que el personal a su cargo cumpla con las políticas y normas establecidas.
- c) Ordenar la emisión de órdenes de compra y de servicio así como la preparación de contratos solicitando previamente al proveedor la documentación requerida para la firma del contrato a fin de remitirlo para aprobación y firma de la Gerencia General, para la adquisición de bienes y contratación de servicios necesarios para la Empresa.
- d) Firmar la correspondencia cuyo contenido esté de acuerdo con la importancia del asunto y la jerarquía de su cargo.
- e) Suscribir en forma conjunta con otros funcionarios autorizados, documentos que tengan que ver directamente con la actividad funcional que desarrolla de acuerdo a las directivas emanadas de la Gerencia General, en concordancia con los poderes y facultades que le otorga la Empresa.
- f) Suscribir documentos que no sean de su competencia, por razones de causa mayor, informar a la Gerencia General para su conocimiento.
- g) Efectuar las demás funciones administrativas que le asigne la Alta Dirección.

### **2.4 Relaciones de Responsabilidad y de Coordinación Funcional**

Es directamente responsable ante la Gerencia General.

Coordina internamente con la Alta Dirección y otros órganos de la Empresa, para tratar y resolver asuntos propios de su función. Asimismo, coordina con el Contador que presta servicios de asesoramiento contable y tributario con la Empresa, así como el asesor de Informática.

Externamente coordina con los organismos rectores administrativos como: FONAFE, Ministerio de Economía y Finanzas, Contraloría General de la República, Contaduría Pública de la Nación, CONASEV y la Bolsa de Valores de Lima; con el fin de proporcionar la información necesaria. Asimismo coordina con ESSALUD, AFP's, SUNAT, en lo concerniente a pago de aportes, tributos y otros. También debe coordinar con Compañías de Seguros, en la gestión de las pólizas que fueran necesarias para la Empresa. Otras coordinaciones las realiza con Proveedores y Clientes de la Empresa, en temas contractuales.

## **Asistente de Administración y Finanzas**

### **2.1 Objetivo**

Su principal objetivo es la previsión, gestión, control y evaluación del flujo de entrada y salida de fondos. Adicionalmente a sus labores de Tesorería, también tiene a su cargo funciones administrativas. Elabora el proyecto del Presupuesto de INMISA en coordinación y bajo la supervisión de la Subgerencia de Administración y Finanzas.

### **2.2 Funciones Generales y Específicas**

- a) Elaborar el proyecto del presupuesto anual de la Empresa para aprobación de la Alta Dirección, presentación a organismos reguladores
- b) Informar a la Subgerencia sobre control de ejecución presupuestal mensual: análisis desviaciones, ajustes.
- c) Elaborar el Flujo de Caja mensual y lo presenta para aprobación a la Subgerencia.
- d) Controlar y reportar la ejecución del Flujo de Caja, al Subgerente.
- e) Emitir y reportar a la Subgerencia y a los organismos competentes la posición de saldos bancarios en forma adecuada y oportuna.
- f) Coordinar actividades a ejecutar o plasmar a través de informes con organismos públicos
- g) Apoyar a la Subgerencia de Administración y Finanzas respecto al cálculo de impuestos en coordinación con el Contador de la Empresa.
- h) Controlar y coordinar la emisión del reporte de ingresos originado en la Subgerencia de Operaciones.
- i) Coordinar con la Subgerencia de Operaciones y reportar a la Subgerencia de Administración y Finanzas, respecto a cobranzas morosas.
- j) Elaborar y registrar en el sistema contable la planilla de sueldos de INMISA y la somete a la aprobación de la Subgerencia de Administración y Finanzas, efectuando los pagos respectivos al personal.
- k) Coordinar con las entidades financieras todo lo relacionado con el movimiento de su Subgerencia.
- l) Verificar saldos de Caja-bancos, Clientes, etc. Cruza información y registro con entidades financieras.
- m) Controlar las entregas a rendir cuenta, reportando la situación de las mismas a la Subgerencia de Administración y Finanzas.
- n) Preparar los Informes a Contaduría Pública de la Nación, FONAFE, MEF y para otros Organismos reguladores, respecto a resultados de su Subgerencia, previamente supervisados por la Subgerencia de Administración y Finanzas.
- o) Coordinar con la Empresa que brinda servicios de mantenimiento de los equipos de cómputo.

- p) Comunicar al Subgerente la situación del Sistema Informático de la Empresa.
- q) Efectuar las demás tareas que le asigne la Subgerencia de Administración y Finanzas.

### **2.3 Relación de Responsabilidad y Coordinación Funcional**

Depende de la Subgerencia de Administración y Finanzas.

Coordina con los otros órganos de la Empresa, para el mejor cumplimiento de sus funciones. Asimismo, coordina con el Contador que presta sus servicios de asesoramiento contable y tributario a la Empresa, así como con el Asesor de Informática.

### **Asistente Técnico**

#### **2.1 Objetivo**

Su principal objetivo es la el control de la salida de fondos. Adicionalmente debe apoyar al Contador en las labores de cierre contable. Debe llevar el control de las anotaciones en cuenta de los accionistas y el pago de sus dividendos.

#### **2.2 Funciones Generales y Específicas**

- a) Emitir cheques, solicitar aprobación y firmas para la entrega de cheques a terceros. Controlar y anular los cheques vencidos en cartera.
- b) Recepcionar recaudaciones, disponer los depósitos y los documentos sustentatorios, ingresándolos al Sistema Contable computarizado para la emisión del Registro de Ventas, reportándolos a Contabilidad.
- c) Efectuar análisis de las cuentas que se requieran para informar al Directorio e instituciones públicas y privadas.
- d) Apoyar en la preparación de información económica financiera a la CONASEV, BVL y CAVALI.
  
- e) Apoyar al Contador en las actividades de cierre de los Estados Financieros de periodicidad mensual y anual.
- f) Determinar la depreciación de los activos fijos de la Empresa.
- g) Mantener actualizada la impresión de los libros de contabilidad.
- h) Llevar el control del pago de dividendos a los accionistas minoritarios y al FONAFE.

- i) Llevar el control de las acciones emitidas en anotaciones en cuenta con CAVALI.
- j) Otras que designe la Subgerencia de Administración y Finanzas.

### **2.3 Relación de Responsabilidad y Coordinación Funcional**

Depende de la Subgerencia de Administración y Finanzas.

Coordina con los otros órganos de la Empresa, para el mejor cumplimiento de sus funciones. Asimismo, coordina con el Contador que presta sus servicios de asesoramiento contable y tributario a la Empresa.

## **III.- ORGANO FUNCIONAL**

### **Subgerencia de Operaciones**

#### **1. Objetivo**

Es el órgano encargado de planificar, programar y ejecutar las estrategias necesarias para el logro de los objetivos propios del giro de INMISA y propuestos por la Alta Dirección. Está a cargo del Subgerente de Operaciones, el cual vela por el mantenimiento y seguridad de los Inmuebles pertenecientes a los Activos Inmobiliarios de la Empresa, con el fin de generar mayor rentabilidad; ejecutando inversiones y contrataciones, de así requerirlo, para el logro de sus metas.

#### **2. Estructura Orgánica de Cargos**

Para el desarrollo de sus actividades, el Órgano de Operaciones requiere:

- Subgerente de Operaciones.
- Asistente de Operaciones
- Asistente Técnico.

## **SUBGERENTE DE OPERACIONES**

### **2.1 Objetivo**

Desarrollar conceptos, ideas, dirigir y controlar el rol de actividades vinculadas con la administración, rentabilidad, perfeccionamiento,

arrendamiento, mantenimiento y seguridad de las propiedades Inmobiliarias de la Empresa.

## **2.2 Funciones Generales**

- a) Plantear al Gerente y dirigir las políticas, planes y metas en relación a la administración, arrendamiento, mantenimiento y seguridad de los bienes inmuebles de la Empresa.
- b) Dirigir y controlar la implementación de las políticas, planes, metas y presupuestos establecidos para el Área, así como la aplicación de las directivas formuladas por la Alta Dirección.
- c) Aplicar medidas correctivas sobre desviaciones de los planes, logro de metas y cumplimiento de políticas, establecidas por la Gerencia General.
- d) Administrar la cartera de clientes, disponiendo y controlando la facturación y la situación de cobranza, reportando a la Subgerencia de Administración y Finanzas.
- e) Elaborar estudios relacionados con la rentabilidad de los bienes inmuebles de la Empresa. recomendando, si fuera el caso, el cambio de uso o la venta de alguno de ellos.
- f) Proponer reglamentos, contratos y normas para la adecuada administración de las propiedades inmobiliarias.
- g) Elaborar y mantener actualizadas las políticas para la suscripción, rescisión o modificación de los contratos de arrendamiento.
- h) Coordinar y efectuar el seguimiento con el asesor legal externo sobre la ejecución de la cobranza de inquilinos morosos.
- i) Verificar y controlar la oportuna renovación de los contratos.
- j) Custodiar las Cartas Fianza, controlar e informar el vencimiento, así como controlar e informar sobre la vigencia de los seguros, que garantizan los contratos de arrendamiento suscritos con los clientes. El informe se efectuará vía reporte mensual a la Gerencia General.
- k) Formular conjuntamente con su personal de apoyo el presupuesto anual de adquisición de materiales y servicios de terceros para el mantenimiento de los bienes inmuebles.
- l) Promover el arrendamiento de locales desocupados a través de diversos medios.
- m) Hacer seguimiento de la evolución de los precios de alquiler de inmuebles o locales similares a los de la Empresa, crear un banco de datos.
  
- n) Velar por la conservación de los bienes inmuebles de la Empresa proponiendo programas de mantenimiento.
- o) Aprobar los requerimientos de mantenimiento, servicio de terceros y compras para las propiedades inmobiliarias de la Empresa, en concordancia con los dispositivos legales vigentes, normas y procedimientos establecidos.
- p) Supervisar la ejecución del presupuesto de mantenimiento de los bienes inmuebles.
- q) Proponer al Gerente General con la debida sustentación la anulación de los recibos incobrables.

- r) Disponer la elaboración de informes y/o cuadros estadísticos en relación a la administración, arrendamiento, mantenimiento y seguridad de los bienes inmuebles.
- s) Informar permanentemente al Gerente General sobre los aspectos técnicos y administrativos de la Subgerencia a su cargo.
- t) Evaluar periódicamente la recuperación de los gastos de mantenimiento mediante los inquilinos.
- u) Informar mensualmente a la Subgerencia de Administración y Finanzas sobre los arriendos atrasados con antigüedad de más de tres meses para que se dispongan las provisiones que establecen las normas.
- v) Efectuar las demás funciones técnicas que asigne el Gerente General y coordinar con él, los asuntos que sobrepasen el límite de su autoridad.

### **2.3 Funciones específicas:**

- a) Suscribir toda la documentación en lo concerniente a la seguridad y mantenimiento de los inmuebles de propiedad de INMISA.
- b) Solicitar los servicios de terceros, contemplados en el presupuesto, para servicios de mantenimiento, seguros, y otros que sean necesarios para los Inmuebles de la Empresa, supervisando su correcto cumplimiento a fin de otorgar la conformidad a los bienes y/o servicios requeridos por su Subgerencia.
- c) Elaborar y proponer directivas o normas legales relacionadas con actos de disposición, adquisición y recuperación de los inmuebles propiedad de INMISA.
- d) Informar al Gerente General sobre el cumplimiento, y sus probables desviaciones, de las acciones programadas.
- e) Todas las otras funciones que designe la Alta Dirección y que sean de su competencia.

### **2.4 Relaciones de Responsabilidad y Coordinación Funcional**

Depende jerárquicamente y es responsable ante la Gerencia General.

Coordina internamente con la Gerencia General y las demás Subgerencias de la Empresa, en lo concerniente a la disposición, adquisición, seguridad y mantenimiento de los inmuebles propiedad de INMISA.

Coordina externamente con los proveedores, usuarios y potenciales clientes de los inmuebles de INMISA, en lo relacionado al buen uso y mantenimiento de los mismos.

## Anexo 5: Especificaciones del Horno Túnel.

# Forno Túnel

Combustíveis utilizados: Gás, Óleo BPF, Lenha, Serragem, Carvão e Diesel.

MODELO CARACTERÍSTICAS	FTN 60 MS	FTN 76 MS	FTN 90 MS	FTN 110 MS
Produção (ton/mês)	1000/1200	1800/220	2800/320	3600/3900
Largura (interna x mts)	1,48	1,48	1,48	1,48
Comprimento (mts)	60	76	90	110
Quantidade Vagão	60	76	90	110
Quantidade Queimadores	12	16	20	24
Referência	301218-12	351526-16	441828-20	462143-24

Engenharia construtiva: Eng. Newton Guedes (51) 9976.6116 / Nelson Daudt (51) 9988.6682

### Consumo de Combustível

(Kg de combustível x tonelada de material queimado)

Gás .....30kg  
 Óleo BPF .....30kg  
 Lenha de eucalipto .....100kg  
 Serragem (densidade 200kg/m3).....120kg



Modelo: FTN-90 MS Medidas: 90m x 1,48m Produção: 2.800/3.200 ton/mês Combustível: Lenha

Fuente: Cuadro técnico MS

SOUZA [http://mssouza.com.br/f/produtos/forno\\_tunel\\_24.png](http://mssouza.com.br/f/produtos/forno_tunel_24.png)

## Anexo 6: Proforma de Horno Túnel



**FACTURA PROFORMA 015/15-PER**

Tubarão/SC, 16 de Enero de 2015.

**INDUSTRIA LADRILLERA CONTINENTAL S.A.C - INCULCON S.A.C**  
**MZ. X - LOTE 23 UP VILLA CONTINENTAL**  
**CAYMA - AREQUIPA - PERU**  
**RUC 20454553510**  
**FONO: 51.54.443232 / 51.959235720**  
**E-MAIL: [indulconventas@hotmail.com](mailto:indulconventas@hotmail.com)**  
**CONTACTO: SR. DANIEL PEREZ GARCIAS**

Ref.: Proposta para aquisição de Equipamento Industrial.

Prezados Senhores:

Para que V. Sa. procedam a um estudo da viabilidade socioeconômica, passamos a seguir, proposta para fornecimento de equipamento industrial fabricado por METALÚRGICA SOUZA LTDA, com o número no CNPJ-83.868.588/0001-27 e INSC.EST.-250.307.448, sendo:

**LINHA PARA QUEIMA DE PRODUTOS CERÂMICOS: FTN - 90 m**  
**Produção: 2.800 a 3.200 ton/ mês**

Qde	Descrição	Valor (US\$)
1	Exaustor ILS-0500V 10 - 05 cv - 04 p (Esfriamento Rápido)	4.318,00
1	Exaustor ILS-1000V 32 - 12,5 cv - 04p (Recuperação de Calor)	15.829,00
1	Exaustor ILS-0800V 22 - 10 cv - 04p (Tiragem de Fumos)	11.568,00
1	Exaustor ILS-0450V 7,5 - 03 cv - 04p (Recirculação)	2.932,00
1	Exaustor ILS-0500V 10 - 05 cv - 04p (Cortina de Ar)	4.318,00
90	Vagões VFTS-2000 (2000 x 1430 mm)	141.278,00
2	Transbordador TES-1020/2 c/ painel e sensor de parada	28.442,00
1	Alimentador de Vagão (1 VIA)	11.789,00
1	Porta Metálica de Entrada PFTS	698,00
8	Caixas de Fibro Cerâmica Contendo cada 10 m³ tipo B6 de 1/5"	3.310,00
62	Perfis "L" em chapa 3/16" x 60 x 95 x 3000 (Calhas de Areia)	8.938,00
1	Painel de Comando Geral	14.647,00
1	Painel para Alimentador	3.428,00
2	Gabaritos de Carga GCS (p/ carregamento do vagão)	1.284,00
1	Gabarito da Zona de Queima do Forno	1.142,00
1	Gabarito da Zona de Aquecimento/ Esfriamento do Forno	998,00
1	Planta e Projeto Posto em Marcha	30.198,00
<b>Total</b>		<b>285.117,00</b>



Telefex: (48) 3621.9900  
 Caixa Postal 381 - 88708.040 - Tubarão-SC  
[vendas@mssouza.com.br](mailto:vendas@mssouza.com.br) | [comex@mssouza.com.br](mailto:comex@mssouza.com.br)  
[www.mssouza.com.br](http://www.mssouza.com.br)

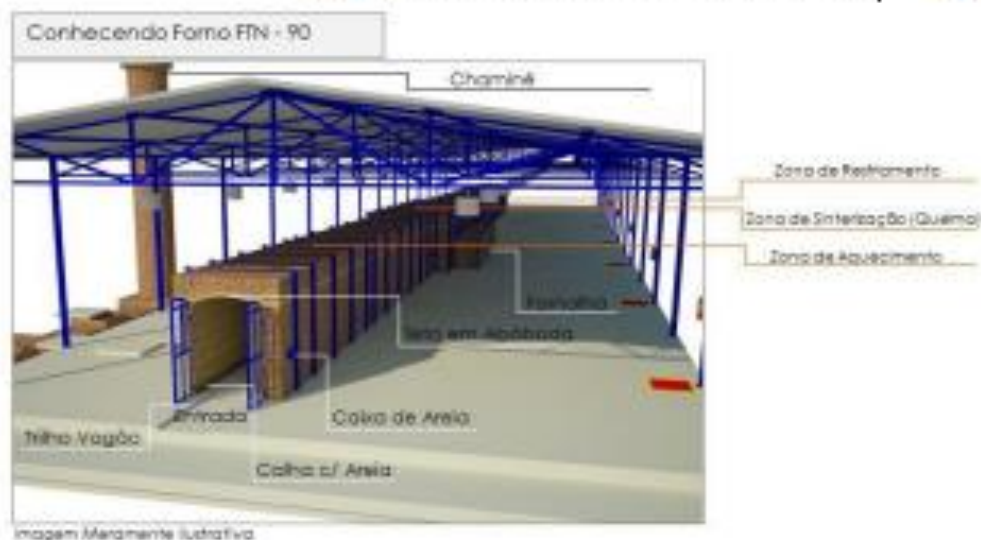


Nota: As despesas com transporte, hospedagem e alimentação serão por conta do cliente.

*Lista de Materiais Para Clientes*

**Forno Túnel FTN 90 A**

Descrição	Valor (US\$)
372 m Cantoneira Sustentação Arco 1/4" x 2"	5.969,00
250 Pç Porca Sextavada 5/8"	110,00
150 Pç Arruela Lisa 5/8"	31,00
190 m Calha p/ Cabos Elétricos: Galvanizado chapa 18 50x50x50 com tampa	2.809,00
500 m Cabo Elétrico Cobre Eletrolítico 2,5 mm	179,00
640 m Trilho para Vagão: 5/16" x 2"	14.461,00
104 Pç Viga "U" 1ª Alma 4" x 2800 mm (Colunas de Sustentação)	13.159,00
004 Pç Viga "U" 1ª Alma 4" x 1570mm (Colunas de Sustentação)	278,00
037 Pç Barra Laminada Redonda 5/8" x 2500 mm c/roscas-100 mm (Tirantes de Estaiamento Z. Aquecimento e Z. Estriamento)	1.397,00
015 Pç Barra Laminada Redonda 5/8" x 3620mm c/roscas-100 mm (Tirantes de Estaiamento Z. Queima)	291,00
006 Pç Barra Laminada Redonda 5/8" x 6000 mm c/roscas 100 mm (Tirantes de Estaiamento das Fornalhas (somente p/ queima a Lenha ou Maravalha)	189,00
250 Pç Cantoneira 250x1/4x1" chumbador calhas de areia c/ T.....	780,00
<b>Total .....</b>	<b>39.663,00</b>



Telefone: (48) 3621.9900  
 Caixa Postal 581 - 88708.040 - Tubarão-SC  
 vendas@mssouza.com.br | comex@mssouza.com.br  
[www.mssouza.com.br](http://www.mssouza.com.br)



**COMPUTO MÉTRICO ESTIMADO: Com revestimento refratário em toda Zona de Queima**

Qde	Descrição	Unidade
130	Escavações	m³
70	Concreto FCK 135	m³
310	Aço CA-50 3 mm (2.710 em metro Linear)	kg
200	Tijolos 21 furos duplos	Pç
130.000	Tijolos Maciços (23 x1 1 x 5,5)	Pç
20.000	Tijolos Cunha conforme desenho III	Pç
5.200	Tijolos encosto da Abóbada 24ª conforme desenho II	Pç
13.500	Tijolos Refratários (229 x 114 x 63) conf. Desenho I	Pç
3.000	Tijolos Refratários Cunhas (229 x 114 x 63-48)	Pç
11.500	Tijolos Refratários Cunhas (229 x 114 x 63-58)	Pç
6.000	Cimento Refratário	Kg
78	Laje pré-moldada	m²
	Mão-de-obra	

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS:**

**CONDIÇÃO PAGAMENTO:** CARTA DE CREDITO IRREVOCABLE / CCR O DEPÓSITO BANCARIO: 30% EN LA CONFIRMACIÓN DEL PEDIDO Y 70% HASTA EL EMBARQUE

**INCOTERM 2010:** EXW

**GARANTIA:** 01 (Um) ano, contra defeitos de fabricação, contados a partir da data de emissão da Nota Fiscal.

**VIDA ÚTIL PROVÁVEL DO EQUIPAMENTO:** 15/20 (Quinze/Vinte) anos.

**POSIÇÃO FISCAL:** I.P.I. Isento conforme Decreto nº 5.468 de 15/06/2005.

- OBS.:**
- 1 - O Preço Acima É Para Máquina Posta em Nossa Fábrica;
  - 2 - Embalagem, Seguro e Transporte, Por Conta do Comprador;
  - 3 - Os Equipamentos Acima Não Possuem Número de série.

Sendo o que nos apresenta para o momento e na expectativa de merecermos a atenção de V.Sa., subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

  
 Allison Mendes Zin  
 Departamento Comercial  
 (48) 3621-9900  
 vendas@mssouza.com.br



Telefax: (48) 3621.9900  
 Caixa Postal 381 - 88708.040 - Tubarão-SC  
 vendas@mssouza.com.br | comex@mssouza.com.br  
 www.mssouza.com.br



## Anexo 7: Formato de Evaluación ambiental Crédito Ambiental

evaluación Preliminar  
preliminar – Línea de



Razón social de la empresa:	
Código de proyecto:	
Fecha de recibo:	
Fecha de estudio:	
Actividad económica:	
Representante Legal:	
Dirección:	
Teléfono:	
Activos totales: USD	
Nº de empleados:	
Inversión: USD	

Director técnico del proyecto:	
Dirección:	
Teléfono:	
Email:	

Entidad financiera:	
Sucursal:	
Contacto:	
Email:	

## Concepto

Nombre del proyecto: HORNO ECOLOGICO A GAS

Descripción de la empresa:

Proyecto:



	<b><u>de la empresa</u></b>			potencial de réplica o es un proyecto muy innovador.			
9.9.	<b><u>1</u></b>	Capital nacional	Capital nacional mayor al 75%	Sin excepciones			
9.10.	<b><u>3. Estado de la empresa</u></b>	Empresas existentes	SI	Sin excepciones			
9.11.	<b><u>4. Sector</u></b>	Sector productivo o empresas de servicios	SECTOR PRODUCTIVO				
9.12.	<b><u>5. Cambio s en el proceso</u></b>	Cambio sólo en el proceso	No se financia proyectos que tengan un impacto ambiental producido dentro de la empresa. No financia productos o servicios ambientales	Sin excepciones			
9.13.	<b><u>6. Estado de la inversión</u></b>	Nueva inversión	El equipo no debe haber sido adquirido anteriormente por la empresa. Sólo se acepta Lease Back en caso los equipos adquiridos no hayan sido instalados.	Sin excepciones			
9.14.	<b><u>7. Estado del equipo</u></b>	Equipo nuevo	No equipo repotenciado. No equipo de segunda	Sin excepciones			
9.15.	<b><u>8. Tipo de inversi</u></b>	Línea nueva	Cálculo de la mejora del impacto ambiental con respecto al promedio de las	Sin excepciones			

		emisiones en inversiones nuevas similares en las cuales no se tiene la LCA.			
	Reemplazo de equipos	Cálculo de la mejora del impacto ambiental según comparación de los aspectos ambientales antes y después de la inversión	Sin excepciones		
9.16.	<b><u>9.</u></b> <b><u>Tamaño</u></b> <b><u>o del</u></b> <b><u>crédito</u></b>	Crédito para la LCA	Máximo USD 1,000,000	El crédito con el banco puede ser mayor, pero sólo se otorgan garantías por un máximo de 1 Millón USD	
9.17.	<b><u>10.</u></b> <b><u>Cumpl</u></b> <b><u>imient</u></b> <b><u>o legal</u></b>	La inversión debe ir más allá de los requerimientos legales	Requisitos legales vigentes		
9.18.	<b><u>11.</u></b> <b><u>Impact</u></b> <b><u>o</u></b> <b><u>ambie</u></b> <b><u>ntal</u></b>	Mejora del indicador ambiental principal	Mínimo 30% de mejora	Sin excepciones, Mediciones ex post de la inversión	
9.19.	<b><u>12.</u></b> <b><u>Impact</u></b> <b><u>os</u></b> <b><u>ambie</u></b> <b><u>ntales</u></b> <b><u>que se</u></b> <b><u>preten</u></b> <b><u>de</u></b> <b><u>reduci</u></b> <b><u>r</u></b>	Impactos - Indicadores	Indicadores Globales: -Gases efecto invernadero- Protocolo de Kyoto: Dióxido de Carbono CO2, Metano (CH4), Oxido Nitroso (N2O), Indicadores Locales: -De contaminación de aire: PM10		

<p><b>9.20. 13.</b> <b><u>Renta</u></b> <b><u>bilidad</u></b> <b><u>de la</u></b> <b><u>inversi</u></b> <b><u>ón</u></b></p>	<p>Inversiones coeficientes</p>	<p>Tiempo de retorno mínimo de 2 años excluyendo el reembolso</p>	<p>Excepciones únicamente en casos en los cuales los estándares legales no son exigidos.</p>	
<p><b>9.21. 14.</b> <b><u>Rubro</u></b> <b><u>s</u></b> <b><u>financi</u></b> <b><u>ables</u></b></p>	<p>Rubros financiables</p>	<p><b>Costos de equipos incluyendo su instalación:</b> -Capital adicional de trabajo requerido para la implementación de la inversión. Trabajos externos de consultoría requeridos para la inversión. -Costos del CER incluyendo monitoreo y medición. -Comisiones y gastos generados por el banco. Impuestos y tarifas pagados para la importación e implementación de la inversión excepto el IGV.</p>		
<p><b>9.22. 15.</b> <b><u>Rubro</u></b> <b><u>s no</u></b> <b><u>financi</u></b> <b><u>ables</u></b></p>	<p>Rubros no Financiables</p>	<p>-Costo de mano de obra interna y otros costos de la empresa para desarrollar o implementar el proyecto. Costos asociados al terreno o el uso del terreno. -Costos asociados con la construcción, remodelación o destrucción de edificios, exceptos si estos tienen una relación clara y significativa con el</p>	<p>Construcciones o remodelaciones si estas tiene una relación clara y significativa con el nuevo equipo adquirido.</p>	

		nuevo equipo adquirido. -Costos asociados con el mantenimiento y operación. Costos para vehículos de cualquier tipo			
--	--	---	--	--	--

**ANEXO Nº 2: CICLO DE PROCESO ACTUAL**

**ANEXO Nº 3: CICLO DE PROCESO PROYECTADO**

**ANEXO Nº 4: FICHA TÉCNICA DE LA NUEVA TECNOLOGÍA**

**Anexo 8:** Tabla de conversiones.

1 MMBTU y sus equivalencias en GNC Y GLP

Equivalencia de Combustible								
Metros Cúbicos GNC	MMBTU (energía)	gal GNC	gal Gasolina	gal Diesel	gal GLP	gal Resid 6	gal Resid 500	kg Carvão
26,389402	1	8,489470	7,972238	7,631815	10,310339	6,969968	6,979996	45,819127

Consumo energético de R-500 para 920 tn/mes.

Equivalencia de Combustible								
Metros Cúbicos GNC	MMBTU (energía)	gal GNC	gal Gasolina	gal Diesel	gal GLP	gal Resid 6	gal Resid 500	kg Carvão
59.886,578	2.269,3420	19.265,512	18.091,735	17.319,198	23.397,686	15.817,243	15840	103.979,26

Consumo energético de GNC para 1920 tn/mes.

Equivalencia de Combustible								
Metros Cúbicos GNC	MMBTU (energía)	gal GNC	gal Gasolina	gal Diesel	gal GLP	gal Resid 6	gal Resid 500	kg Carvão
23040	873,07756	7.411,9680	6.960,3839	6.663,1680	9.001,7280	6.085,3248	6.094,0800	40.003,660

Consumo energético de GLP para 920 tn/mes.

Equivalencia de Combustible								
Metros Cúbicos GNC	MMBTU (energía)	gal GNC	gal Gasolina	gal Diesel	gal GLP	gal Resid 6	gal Resid 500	kg Carvão
23.038,034	873,003271	7.411,3356	6.959,7901	6.662,5995	9000,96	6.084,8056	6.093,5600	40.000,247

### Anexo 9: Stock control diario

INDULCON SAC									
STOCK EN ALMACEN PT									
martes, 03 de mayo de 2016									
PO DE LADRILL	STOCK EN ALMACEN	stock de		proxi mas	H1	H2	H3	H4	
HUECO 12	340	7500	0	H 12					
HUECO 15	11428	15000	0	H 15					
KING KONG H	-2992	20000	0	H 10					
KING KONG H	8500	10000	0	H 9					
PANDERETA	11980	30000	0	PAND					
VIERNES 27 DE SEPTIEMBRE									
ESTADO ACTUAL DE HORNOS									
HORN O	N° QUEM A	PROCE SO DE ACTUA	FIN DE PROC	TIPO DE LADRILL O	CANTI DAD	FECHA DISPO NIBLE			
1	456	QUEM A		HUECO		H-15			
				HUECO		Y H-			
				KINGKO		12			
				PANDE					
2	453	LLENA DO		HUECO		HUEC			
				KINGKO		O - 15			
				KINGKO					
				PANDE					
3	454	ENFRI AMIEN TO		HUECO		HUEC			
				KINGKO		O 15			
				KINGKO					
				PANDE		Y12			
4	455	DESCA RGA		HUECO					
				HUECO					
				KINGKO					
				KINGKO					
				PANDE					

LADRILLO DE SEGUNDA		
TIPO DE LADRILLO	STOCK EN ALMACEN	
HUECO 12	0	
HUECO 15	0	
KING KONG H	0	
KING KONG H	0	
PANDERETA	0	

# DE	unidades	UNIDADES
0	140	340
0	500	-2992
0	300	6300
4	500	9980

PROCESOS	OBSERVACIONES
QUEMA	
ENFRIAMIENTO	
DESCARGA	
LLENADO	
EN ESPERA DE	

