



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS

T.Mon
633.18
N321
2009

TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

***Tema: Propuesta de un Sistema de Aseguramiento de la
Calidad en el Proceso de Trillado para la obtención de Arroz
Oro en la Empresa de Servicio Trillo San Juan***

PRESENTADO POR:

Nombre: Meylin Waleuska Navarrete Centeno

Número de carne: 200311967

Nombre: Roberto Isidro Cardoza Tórrez

Número de carne: 98-11903-6

TUTOR

Nombre del tutor: Ing. Marvin René Sánchez.

Managua, 16 de Septiembre del 2,009.

Dedicatoria:

La realización de la presente Tesina, en lo personal la dedico a mi **Padre Celestial**, por lo que sin su bendición nada de esto hubiera sido posible, ya que el me dio una madre que amo mucho **Cony Centeno**, la cual ha sido madre y padre para mi que con su sacrificio he llegado a la culminación de una meta que es ser profesional.

Meylin W. Navarrete Centeno.

El presente trabajo de Tesina se lo dedico en primer lugar a Dios nuestro Señor Jesús, la Virgen María a quienes invocamos con fe para que intercediera por nosotros.

A mi **Padre José Heriberto Cardoza**, mi **Madre Ana María Tórrez Orozco**, **Tía Gladys**, **Tía Amparo**, **Tía Josefina** y **hermanos** que siempre me brindaron su apoyo incondicional y me aconsejaron a salir siempre adelante y ser un buen profesional.

Roberto I. Cardoza Tórrez.

Agradecimiento:

En la realización de este trabajo agradezco a **Dios y a su madre Santísima** que me dieron y me seguirán dando fortalezas para seguir adelante en el transcurso de la vida.

A mi familia que siempre jugo un papel muy importante en la toma de decisiones, su apoyo fue de suma importancia especialmente el de mi madre la cual agradezco su apoyo incondicional.

Meylin W. Navarrete Centeno.

Agradezco a **Dios nuestro creador, la virgen María** que siempre nos dan su amor y nos llenan de fortalezas.

A mí querida familia que siempre me ha dado su apoyo, comprensión y amor.

No puedo dejar de mencionar a las siguientes personas:

Ing. Marvin Sanchez Munguia.

Ing. Benigno Jose Garcia.

Br. Maxuell Obando.

Gracias por su apoyo, tiempo, trabajo y experiencia.

Roberto I. Cardoza Tórrez.

INDICE

Resumen del Tema

I. Introducción

II. Objetivos

III. Justificación

IV. Diagnostico Enfocado en el Proceso de Trillado de Granza de Arroz.....1

4.1 Ambiente de Trabajo.....2

4.2 Organigrama de la Empresa Trillo San Juan.....4

4.3 Distribución de Planta.....5

4.4 Análisis de la calidad con enfoque al proceso de trillado de arroz.....11

4.5 Diagrama de Ishikawa.....23

4.6 Enfoque Sistémico del proceso de trillado de granza de arroz.....25

4.7 Enfoque al Producto Final.....28

4.8 Hoja de Verificación aplicada al proceso de trillado.....30

4.9 Carta de Control estadístico X-R.....31

4.10 Conclusiones del diagnostico.....33

V. Propuestas de los elementos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad para la empresa Trillo San Juan.....35

5.1 Organigrama Propuesto para la empresa Trillo San Juan.....44

5.2 Proceso Estratégico de la Empresa Trillo San Juan.....47

5.3 Proceso Táctico de la Empresa Trillo San Juan.....49

5.4 Proceso de Apoyo de la Empresa Trillo San Juan.....61

5.5 Manual de Procedimientos Propuesto para la Empresa Trillo San Juan...64

5.6 Producto Final Arroz elaborado y sus derivados.....	73
5.7 Formularios e Instructivos.....	77
VI. Conclusiones.....	89
VII. Recomendaciones.....	90
VIII. Bibliografía.....	91
IX. Glosario de Términos.....	92
X. Anexos.....	97

Resumen del Tema

En la Empresa de servicio Trillo San Juan desarrollaremos un estudio orientado al aseguramiento de la calidad en el proceso de trillado de granza de arroz realizándolo en dos capítulos para de esta manera alcanzar lo deseado:

Capítulo I: Diagnostico enfocado en el Proceso de Trillado de Granza de Arroz.

Capítulo II: Propuesta de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el "Proceso de Trillado de Granza de Arroz".

Analizamos como se encuentra la empresa actualmente y proponemos alternativas de soluciones que efectuándose serian de gran beneficio para mejorar la calidad en el proceso de trillado de granza de arroz, para lograr un mejor nivel de satisfacción del cliente en el producto final **arroz oro**.

I. INTRODUCCION

El arroz es el cereal más cultivado, produciéndose en 113 países del mundo y su importancia crece cada día más, debido a su industrialización y el aumento de la población mundial.

Nicaragua produce unos 4 millones de quintales de arroz e importa cerca de 2 millones de quintales, para satisfacer una demanda de aproximadamente 6 millones de quintales.

El presente trabajo de tesina se desarrolla en la empresa de servicio Trillo San Juan ubicada en el km. 116 carretera Panamericana San Isidro - Matagalpa. Esta es una empresa que brinda los servicios de secado y trillado de granza de arroz en el municipio de San Isidro a los diferentes productores que residen en la zona. Estos dos procesos son importantes para obtener el arroz oro y sus derivados ya que estos procesos definen la calidad del producto final al dejarlo en granos enteros o quebrados, es decir que el proceso de trillado genera la calidad final en el producto y lo convierte en el proceso crítico.

La empresa Trillo SAN JUAN fue fundada el 24 de Junio de 1990 iniciando operaciones con 10 clientes, los cuales solicitaban el servicio de secado y trillado de 1000 quintales de granza de arroz por cada cliente en 2 días, siendo su capacidad total de producción en esa década de 10,000 quintales de granza de arroz. Se contaba con un total de 20 trabajadores.

Actualmente la empresa trilla una cantidad de 500 quintales de granza de arroz por cada 8 horas, generando como resultado una mayor demanda de los servicios que brinda la empresa, y por ende la exigencia de una mayor calidad a dichos servicios.

Debido a la creciente demanda se ha presentado un aumento en los reclamos y no conformidades por parte de los clientes en el servicio de trillado. Esto se refleja en el producto terminado de la siguiente manera: Alto porcentaje de granos quebrados, producto de clasificación menor, incumplimiento en los tiempos de entrega, alto nivel de residuos.

Estas no conformidades se traducen para la empresa en: Pérdida de confianza, pérdida de clientes, pérdidas económicas y costos de oportunidad.

En la inspección ocular del proceso de trillado y del producto final, se crea una relación crítica a partir la operación de pulimiento que es la que determina las variables de calidad como tamaño, grosor y apariencia, convirtiendo al pulimiento en el factor decisivo para la calidad.

Debido a lo planteado anteriormente se pretende realizar un diagnostico en este proceso de trillado y los diferentes subprocesos operacionales que están relacionados con él, tomando en cuenta las mayores no conformidades que afecta la calidad del arroz reflejado en variables y características o requisitos que deben cumplir el producto terminado.

Además se presenta los elementos de un sistema de aseguramiento de la calidad en este proceso que permita obtener un producto conforme a las necesidades del cliente.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✚ Proponer un Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el “Proceso de Trillado” para la obtención del Arroz ORO en la empresa Trillo San Juan.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✚ Desarrollar un diagnostico sobre las actividades que afectan la calidad del arroz durante el trillado.
- ✚ Detectar las variables que interfieren en la calidad del producto final.
- ✚ Establecer los elementos adecuados de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el proceso de trillado en la empresa Trillo San Juan.
- ✚ Determinar las variables en el proceso de trillado que afectan los requisitos de calidad del producto final.
- ✚ Crear los instrumentos de medición, recolección y tratamiento de datos para el control estadístico de la calidad durante el proceso.

III. JUSTIFICACION

Un sistema de Aseguramiento de la Calidad es Asegurar que la calidad sea lo que debe ser, es decir que lo que se pretende es mejorar el desempeño de las actividades operacionales para aumentar la coordinación y productividad en la empresa.

Un sistema de aseguramiento evidencia la capacidad que tiene la organización para garantizar un producto conforme a los requerimientos del cliente en el proceso de trillado y por lo tanto se asegura que la mayor cantidad posible de producto terminado sea arroz ORO.

De lo contrario sino se implementa este sistema de aseguramiento a corto y mediano plazo se tendrá como resultado el exceso de desperdicios, altos niveles de productos de baja calidad, y no conformidades por parte de los clientes reflejado en perdidas de utilidades para la empresa.

Los elementos básicos de la calidad y de la Ingeniería de Sistemas permiten en el presente trabajo un binomio efectivo del desempeño del proceso de trillado.

IV. Diagnóstico enfocado en el proceso de Trillado de granza de arroz en la empresa de servicio Trillo San Juan

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

DIAGNOSTICO CON ENFOQUE A LA ORGANIZACION DE LA EMPRESA

A partir de aquí se presenta el diagnóstico con enfoque a la organización de la empresa de servicio de secado y trillado Trillo San Juan, aplicando herramientas básicas de calidad tales como: **ISHIKAWA, HOJA DE VERIFICACION Y CARTAS DE CONTROL X-R.**

4.1 Ambiente de Trabajo de la empresa Trillo San Juan.

Trillo San Juan es una empresa que brinda los servicios de secado y trillado de granza de arroz en el municipio de San Isidro a los diferentes productores que residen en la zona.

Esta empresa tiene como objetivo fundamental procesar granza adquirida por los clientes que solicitan los servicios de secado y trillado para convertirla como arroz elaborado de consumo humano, para ello cuenta con la infraestructura para el desarrollo de las actividades operacionales.

En la actualidad la empresa es administrada por un gerente general, el cual es la principal instancia ejecutiva, técnica y administrativa, y le corresponde ejercer funciones de dirección, gestión, supervisión y coordinación con los responsables de operaciones, lleva el control financiero y realiza la selección y contratación de personal.

La empresa cuenta con las siguientes áreas funcionales (**Ver Anexo 1**):

- ✚ Gerencia General.
- ✚ Recepción.
- ✚ Almacenes.
- ✚ Instalaciones de Secado a máquina.
- ✚ Instalación de Trillado de Granza, y
- ✚ Patios de Secado al Sol.
- ✚ Área de Descargue.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

- ✚ Área de desperdicio.
- ✚ Taller de Reparación y Mantenimiento.

La empresa Trillo San Juan no cuenta con una documentación requerida respecto a declaraciones documentadas que reflejen la política y objetivos de la calidad en la empresa. Por lo que tampoco se encuentra establecido un manual de calidad que describa los procedimientos establecidos en los procesos operacionales de la empresa y la interacción entre dichos procesos. El contrato que se realiza en la relación cliente – proveedor es llevado a cabo de una manera informal, donde se estipula el servicio a realizarse ya sea secado o trillado de granza de arroz, cantidades en quintales de granza a ser procesada.

Actualmente la empresa cuenta con 30 personas que laboran, los cuales se organizan en la siguiente estructura funcional:

- ✚ Gerente General.
- ✚ Recepcionistas.
- ✚ Supervisores.
- ✚ Operarios.
- ✚ Auxiliares.
- ✚ Patieros.
- ✚ Vigilantes.

Como mencionamos anteriormente las instalaciones del área de trillado es bastante amplia, pero debido a que se lleva a cabo la recepción de la granza esta es ubicada en la pila de recepción, la cual la transporta a las maquinarias para efectuar las actividades de trillado.

El problema presente en el área es que muchas veces no se encuentra limpia por la gran cantidad de polvo y desechos que se dan en el proceso de trillado. Así como las mismas instalaciones no presentan las mejores condiciones de higiene y ventilación haciendo parte del trabajo laboral no conforme a su desempeño.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

La empresa no cuenta con un departamento de mantenimiento, pero en si llevan a cabo el mantenimiento de sus maquinas indirectamente. La mayoría de su maquinaria es obsoleta, es decir fue adquirida desde hace tiempo en el exterior.

4.2 Organigrama de la Empresa

La estructura organizacional de la empresa actualmente no se encuentra definida, ni mucho menos documentada, por lo que no se refleja como se encuentran organizados y a la vez se dificultad definir los cargos, funciones y puestos de trabajo existentes en la empresa.

La empresa es dirigida por un gerente general, el cual lleva a cabo la selección y clasificación del personal en base a la experiencia y conocimientos que este posee. Al igual el gerente controla las necesidades y demandas de los clientes otorgando los recursos para que se realicen los servicios que la empresa brinda. El gerente toma decisiones tomando en cuenta las sugerencias y opiniones que recibe por parte de sus empleados.

La metodología para el flujo de la información brindada por los empleados entre las diferentes jerarquías de la empresa se da mediante las ordenes que el gerente establece a sus subordinados, al igual estos se les hace conocer a los de niveles jerárquicos de menor importancia.

Valores Organizacionales de la Empresa Trillo San Juan

Misión y Visión de la Empresa.

Dentro de la empresa Trillo San Juan no están establecidos una misión, visión, objetivos y estrategias documentadas, ya que esto se determina empíricamente en la empresa y cada quien posee un nivel de conocimiento y experiencias de las funciones que se deben realizar.

En la misma empresa no se elaboran planes de mejoras, ni se dan nuevos propósitos o visiones que motiven al personal a mejorar su labor, limitando al

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

personal a que se les realice capacitaciones y mejoras en su desempeño. Todo esto conlleva a no brindar calidad en los servicios de secado y trillado del arroz y no conformidad por parte de los clientes.

4.3 Distribución de la Planta (Áreas de Trabajo). Ver Fig.1

Las áreas de trabajo en el trillo San Juan aparentemente presentan un tipo de construcción segura, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos, pero nos dimos cuenta que no existe ningún tipo de señalización y evacuación para contra incendios o cualquier desastre natural, también existen algunos techos en mal estado.

A continuación se presenta el esquema de la distribución de planta del área de trillado de granza de arroz en la empresa Trillo San Juan:

Distribución de Planta del Área de Trillado de Granza de arroz de la empresa Trillo San Juan

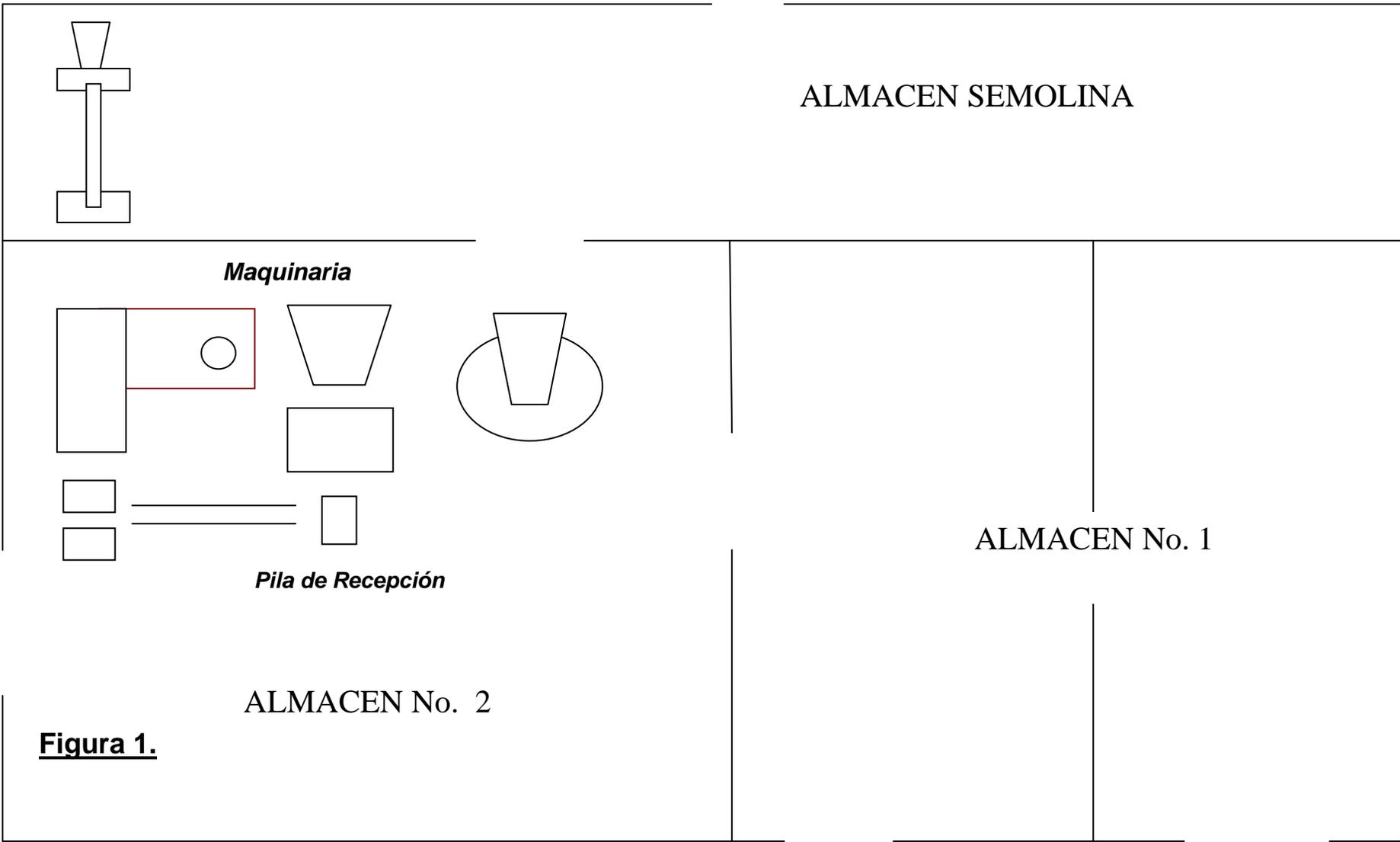


Figura 1.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Iluminación en el área de Trillado

En el proceso de trillado la iluminación es fundamental ya que la luz adecuada provoca el buen desempeño y eficiencia de las operaciones del trillado de la granza de arroz por parte de los operadores.

En el trillo San Juan observamos que si existe una buena iluminación solar por el día y por la noche iluminación artificial apropiada a las operaciones que se ejecutan.

Las lámparas empleadas para la iluminación en el área de trillado son halógenas fluorescentes situadas a gran altura (>6m) lámparas de descarga a alta presión montadas en proyectores y luminarias situadas a baja altura (≤ 6 m) fluorescentes.

En **Anexo 2** se presenta la tabla que describen los niveles de iluminación recomendados por la Sociedad de Ingenieros Eléctricos de los EE.UU, para los diferentes oficios de tipo industrial y comercial con el fin de asegurar una visión confortable y segura en las aéreas de producción.

Estos valores que son los más usados en el mundo, han sido elaborados basados en las características de los trabajos especificados (fineza de detalles, grado de exactitud, reflexión de las superficies, rapidez de movimientos, ritmo de trabajo, color de las superficies) y con las exigencias visuales de una persona adulta con visión normal.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Servicios básicos para la higiene de los operarios en las instalaciones de trillado

El trillo cuenta con abastecimiento de agua potable fácilmente accesible a todos los trabajadores y distribuido en lugares próximos a los puestos de trabajo, además cuenta con servicios sanitarios en óptimas condiciones de limpieza. Si esto no se cumple puede provocar que los operarios generen contaminación en el arroz como consecuencia este perderá requisitos de calidad como por ejemplo inocuidad, ya que esta es la condición que deben tener los alimentos como el arroz para garantizar que no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destina.

La inocuidad es una de las características que debe de cumplirse en el proceso de trillado de arroz que junto con los nutricionales, las organolépticas y las comerciales componen la calidad de los alimentos.

La higiene en los operarios provoca también la buena calidad del arroz, lo cual repercute que estos estén disponibles en cantidades adecuadas y a precios justos, asegurando de esta manera que toda la población pueda gozar de un estado de salud y nutrición aceptable.

El control en la higiene en el proceso de trillado de arroz incluye todas las actividades que se lleven a cabo por parte de los operarios desde la recepción y almacenamiento de la granza de arroz hasta la transformación que sufre en las diferentes operaciones para asegurar la calidad final del producto.

Por lo tanto es recomendable que el operador cumpla rigurosamente con la higiene en el proceso de trillado de granza de arroz y de esta manera controlar el orden lógico de las operaciones, de esta manera será posible garantizar una acción operativa rápida y eficiente.

Equipos de Protección Personal

En el área de trillado de granza de arroz los operarios y auxiliares deben de utilizar y cuidar adecuadamente los equipos de protección personal siguiendo las instrucciones dadas por el gerente, para su protección de uno o varios riesgos en el desempeño de sus funciones.

Los operadores y auxiliares deben usar equipos de protección tales como:

- ✓ Botas con puntera protectora para proteger los pies de grandes pesos y evitar algún tipo de lesión.
- ✓ Vestimenta como pantalones jeans largos, camisa manga larga gruesa que los proteja ante la posibilidad de sufrir algún tipo de lesión causada en las operaciones.
- ✓ Cascos en forma de gorra que los proteja de riesgos fuertes de golpearse en la cabeza por derrame aéreos de herramientas, exposición del cabello al polvo y de las maquinas para que no puedan atrapar la cabellera del operario.
- ✓ Mascarillas que se acopla a la nariz y boca que protege al operario de partículas muy finas de polvo y otros contaminantes atmosféricos en el proceso de trillado de granza de arroz.
- ✓ Gafas con cubiertas laterales resistentes a impactos y protección de los ojos durante el proceso de trillado de arroz.

Es obligación del empleador determinar los puestos de trabajo en los que deba utilizarse equipos de protección personal, precisando en dichos puestos la naturaleza del riesgo frente a los que debe ofrecer protección, la parte o partes del cuerpo a proteger, el equipo que deberán utilizar, supervisar la utilización y mantenimiento correcto de los equipos.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Por otro lado es obligación del empleado o trabajador utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección personal, siguiendo las instrucciones dadas por el empleador.

Mediante las observaciones realizadas durante las visitas a las instalaciones el personal de la empresa cuenta con los equipos necesarios para la realización de sus labores, pero la mayoría del personal no opta por usar dichos equipos arriesgando su vida a un accidente laboral. Esto se da por que no existen políticas o reglamentos que requieran el uso de los equipos de seguridad.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

A partir del análisis organizacional y funcional de la empresa se presenta el diagnóstico del proceso de trillado relacionado con la calidad aplicando herramientas de control estadístico.

4.4 ANALISIS DE LA CALIDAD CON ENFOQUE AL PROCESO DE TRILLADO DE ARROZ.

En la empresa de servicio TRILLO SAN JUAN se ejecutan dos procesos bien definidos que son: SECADO y TRILLADO. Para realizar el primer proceso, el arroz que llega del campo, generalmente con contenidos de impurezas altos (4 a 10%) y humedad (14 a 26%) son sometidos a pre limpieza y reducción del porcentaje de humedad con el objeto de facilitar las condiciones de aptitud que permitan que el grano puede ser trabajado con los equipos de trillado sin interrupción del proceso, el cual podría verse perjudicado por exceso de humedad o de impurezas. **Ver flujograma operacional de la empresa en pág. 17**

De otra parte, debido a que los picos de cosecha solo duran de 45 a 60 días por semestre, se hace necesario tener una razonable capacidad de recibo, secado y almacenamiento a fin de tener materia prima suficiente para mantener en continuidad las instalaciones durante 4 a 5 meses.

El proceso de trillado requiere no solo de una optima capacidad técnica y administrativa para su ejecución, sino que también demanda de recursos financieros y capacidad de almacenamiento, a fin de optimizar los resultados de su gestión.

En la actualidad la empresa no cuenta con un manual de producción donde se especifique los objetivos, funciones y normas de las operaciones que se llevan a cabo en los procesos de secado y trillado, por lo que no se encuentran descrito los flujogramas de los principales procedimientos operativos, los principales formularios y reportes empleados con sus correspondientes instructivos y un glosario de términos que le haga conocer a un nuevo empleado sobre el

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

significado de algunos conceptos muy propios de la terminología de los procesos de trillado.

El desarrollo de este proyecto se enfoca en el proceso de trillado de granza de arroz, de los cuales se especifico que el **Subproceso de Pulimiento** es considerado como la operación crítica, porque es aquí donde el grano integral sufre las transformaciones como tamaño, grosor y apariencia, definiendo las variables de control en dicho proceso, y las herramientas de control estadísticos a utilizar para la mejora de la calidad en el producto terminado.

Este proceso se encuentra localizado en las instalaciones de trillado conformada por las siguientes áreas:

- a. Pila de Recepción (GRANZA).
- b. Maquinarias y Equipos de Trillado.
- c. Almacén No.1 GRANZA SECA.
- d. Almacén No.2 Arroz Trillado.
- e. Almacén SEMOLINA.
- f. Área de Desperdicios (BROSA O CASCARILLA).

Proceso de Trillado

El proceso de trillado propiamente dicho se ejecuta tomando como base el “Arroz Cáscara” (Arroz Granza), el cual pasa a través de diferentes equipos industriales hasta obtener un producto con las condiciones exigibles para el consumo humano.

El arroz con cáscara es recibido oficialmente en la Báscula por el recepcionista, donde se registra cantidad por quintales a entrar y grado de humedad de la granza, luego es depositado en la fosa de descargue por los patieros posterior enviado a los silos de trabajo si viene húmedo, sino este va a los silos de almacenamiento si viene seco y limpio. El envío a los silos de trabajo obedece a que la granza debe pasar por un proceso de secado y de limpieza previa, por ende, de aquí es enviado a la secadora o a los patios y posteriormente es trasladado a los silos de almacenamientos, estos son los que alimentan de manera continua las maquinarias en donde a través de elevadores se va transportando a los diferentes equipos que componen el área de trillado, realizado por el operario y sus auxiliares aproximadamente unas 10 personas, sufriendo en cada uno de estos procesos intermedios cambios hasta obtener el producto final denominado “Arroz Oro”. El cual se ofrece al mercado en mezclas dosificadas de granos enteros y quebrados, presentadas como porcentajes estimados en función de la calidad que se desea comercializar.

Funciones Operativas en el Proceso de Trillado.

En el proceso industrial del arroz en el Trillo San Juan se llevan a cabo las siguientes funciones operativas claramente definidas en orden cronológico: a) Recepción y Almacenamiento, b) secado y c) Trillado. Esta ultima función se subdivide en cinco (5) sub-funciones: 1) Limpieza, 2) Descascarado, 3) Separado, 4) pulido y 5) Clasificado y empaque.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado



Figura 2. Área de Recepción

a. Recepción y Almacenamiento (Fig. 2): Consiste en el recibo oficial de la Granza en la Báscula para determinar peso, grado de humedad, procedencia y calidad, realizado por el recepcionista, luego se determina su descargue y almacenamiento temporal al silo correspondiente, con objeto de no mezclar en un mismo silo granza de diferentes calidades y grados de humedad.

b. Secado a Maquina (Fig. 3) o en Patios (Fig. 4):

Como su nombre lo indica, consiste en el proceso que permite remover la humedad del grano hasta llevarlo a los parámetros apropiados realizados en las maquinas secadoras o en los patios dependiendo de la petición del cliente para posterior iniciar los procesos de trillado, básicamente la granza se hace pasar por corrientes de aires previamente calentado, en una series de pases similares con intervalos de descanso (reposo) de 8 horas entre cada pase, hasta llevarlo a un rango de humedad de 12 a 13 %, esto es realizado por el operario de las maquinas secadoras y sus auxiliares y descargadores de granza.



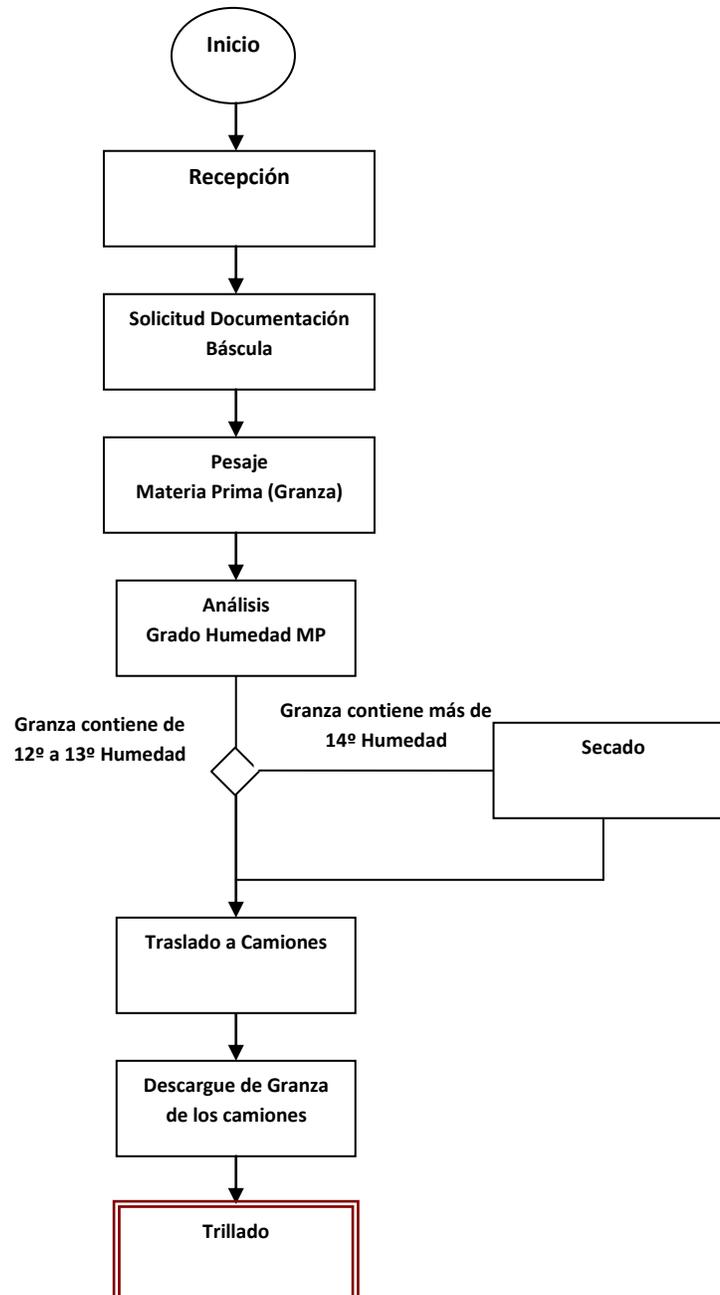
Figura 3. Secado a Maquina.



Figura 4. Secado a Patios.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

FLUJOGRAMA OPERACIONAL DE LA EMPRESA DE SERVICIO TRILLO SAN JUAN



Este flujograma representa las actividades operacionales que se deben llevar a cabo antes de la realización del trillado. Estas actividades requieren de la recepción de documentación y realización de pruebas de análisis consolidadas para que se autorice dicho servicio al cliente y se ejecute.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

C: Trillado (Fig. 5):



El trillado consiste en remover del grano la cáscara, el pericarpio y el embrión con un máximo de pulimento y mínima ruptura del grano, realizado en los diferentes procesos operacionales fundamentales tales como limpieza,

Figura 5. Área de Trillado.

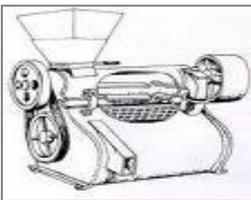
descascarado, separado de arroz, pulimiento,

clasificado y empaque.

Todo esto es revisado constantemente por el operario de la maquinaria en coordinación con sus auxiliares para el buen funcionamiento de los procesos operacionales.

A continuación se describen cada una de las sub-funciones del Proceso de Trillado:

Limpieza:



Tiene por objetivo eliminar las impurezas y materias extrañas, tales como: barro, pedazos de tallo, hojas, semillas de malezas y otras materias extrañas, haciendo pasar la granza a través de zarandas pre limpiadoras (**Fig.6**) hasta llevarlas a un

Figura 6.

contenido máximo del $\frac{1}{2}$ % de impurezas.

Es de suma importancia que a la granza se le aplique una limpieza a niveles óptimos, preferiblemente hasta un aproximado al $\frac{1}{2}$ % de impurezas antes de ser descascarado. Esto ayudará en gran medida en la etapa de descascarado y separado, de lo contrario y de manera permanente, se estarán saturando las celdas del separador PADDY provocando pérdida de eficiencia en el equipo.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Descascarado :



Como su nombre lo indica, tiene como objetivo quitar la cáscara del arroz en un 90% a 93%, no se aconseja removerle el 100% ya que se partiría mucho grano, separar la cáscara y sacarla fuera del proceso, esto se logra haciendo pasar la granza a través de rodos con velocidades diferentes, esta acción desprende la cáscara del arroz y se realiza con la maquina descascaradora (**Fig. 7**).

Figura 7. Corrientes de aires de los soplores envían esta hacia otro compartimiento que acumula la cáscara o cascarilla.

El descascarado es la operación que menor atención recibe durante el proceso. No obstante, es necesario seguir con mucho cuidado cada uno de los detalles de esta máquina. Cuando se tiene más de un equipo descascarador es necesario estar controlando el comportamiento de cada descascarador y comparar resultados para ajustar presiones y cargas, y lograr mantener un flujo constante y uniforme. La presión aplicada dependerá del tipo de granza y del estado en que se encuentren los rodos, esta oscila entre 50 y 80 PSI, es de suma importancia tener manómetros confiables.

Es imperativo una revisión constante de la tornillería y el estado de los ejes (fijo y móvil), ya que muchas veces el daño de uno de ellos da como resultado que se quiebre más grano, un descascarado deficiente y daños prematuro del rodo. Esto es provocado por: balineras en mal estado, tensión mal aplicada a las bandas, un mal montaje etc. También suele suceder que un rodo esta en buen estado y otro esta deteriorado, lo normal es hacer revisión exhaustiva al inicio de cada jornada de trabajo, ya sea de 8 a 12 horas. Es muy importante el enfriamiento de los rodos, esto aumenta la vida útil, cada maquina debe estar provista de un equipo enfriador.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Separado de Arroz:



Esta función operativa tiene por objeto la separación de los granos descascarado de los no descascarado y el retorno de estos últimos a la Descascaradora para que reciban de nuevo la acción y lograr mejores rendimientos en el descascarado. Esto se logra haciendo pasar el arroz por mesas con celdas interiores

Figura 8. o cribas (MESAS PADDY) (**Fig. 8**) que permiten pasar el arroz descascarado, en tanto que el que no se encuentra descascarado es retenido en la superficie y conducido hacia canjilones o ductos que lo regresan a la Descascaradora.

Los ajustes durante el proceso deben ser continuos, el trabajo del operario debe centrarse principalmente en la medición de la calidad del producto en las salidas de las maquinas y efectuar de manera inmediata los ajustes y calibraciones pertinentes. Hay que esperar lapsos de 5 minutos entre cada ajuste, es mas o menos el tiempo que tarda el grano en circular hasta las salidas.

El retorno de arroz integral en el PADDY no debe ser superior al 3% en peso y el PADDY en el integral no superior a 1 o 2 granos en 500 gramos.

Deberá guardarse especial cuidado con el retorno de arroz no descascarado, el hecho de hacer pasar dos veces por el equipo descascarador arroz ya descascarado incrementa notablemente el riesgo de quebrar en el segundo pase el arroz integral que debería de estar en la operación de pulido, esto sin hacer mención del incremento en los costos que acarrea un proceso que no tiene ningún beneficio y si muchas desventajas.

Se ha comprobado que un retorno mayor al 3% tiene efectos desastrosos de grano partido, oscila entre 1 y 3% en rendimiento total de grano entero.

Por otro lado enviar granza al pulido no es muy conveniente dado que los efectos son: desgaste en las partes del pulidor, ejes, cuerpos de entradas, cribas; dado

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

por la abrasividad de la cascarilla, además habría que agregar la pérdida de apariencia en el producto terminado (granos con cascara).

Pulimiento del arroz integral:



Figura 9.

Esta operación tiene como objetivo separar las capas blancas de la superficie del grano, como residuos de la cáscara, pericarpio y el embrión sin dañar el grano **(Fig.9)**. Durante este proceso se quiebra aproximadamente de 2 a 3% aproximadamente del grano entero. El pulido se logra haciendo pasar el arroz integral (arroz moreno) por un conjunto de piedras esmeriles colocadas a manera de anillos o coronas que pulen el grano posteriormente, un conjunto de cribas separa la harina resultante del pulido (Semolina) y esta es enviada hacia un compartimiento separado que permite empacarla de inmediato.

En la operación de pulido se busca ejercer una acción lo suficientemente fuerte para separar las capas blandas de la superficie del grano (Semolina), sin que haya demasiada presión que pueda dañar el núcleo del grano de arroz.

VARIABLES QUE AFECTAN EN EL PROCESO DE PULIMIENTO DE ARROZ INTEGRAL

En el proceso de pulimiento de arroz se especifican los atributos del producto para determinar la calidad del arroz como es el tamaño, donde la unidad de medida es el grano entero, al igual para el grosor.

Las variables que puede afectar en el desarrollo del proceso de pulimiento son las siguientes:

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

La presión gradual que ejerce el operador mediante el regulador que posee la maquina. Este lo realiza de forma manual y a la vez inspecciona el material procesado.

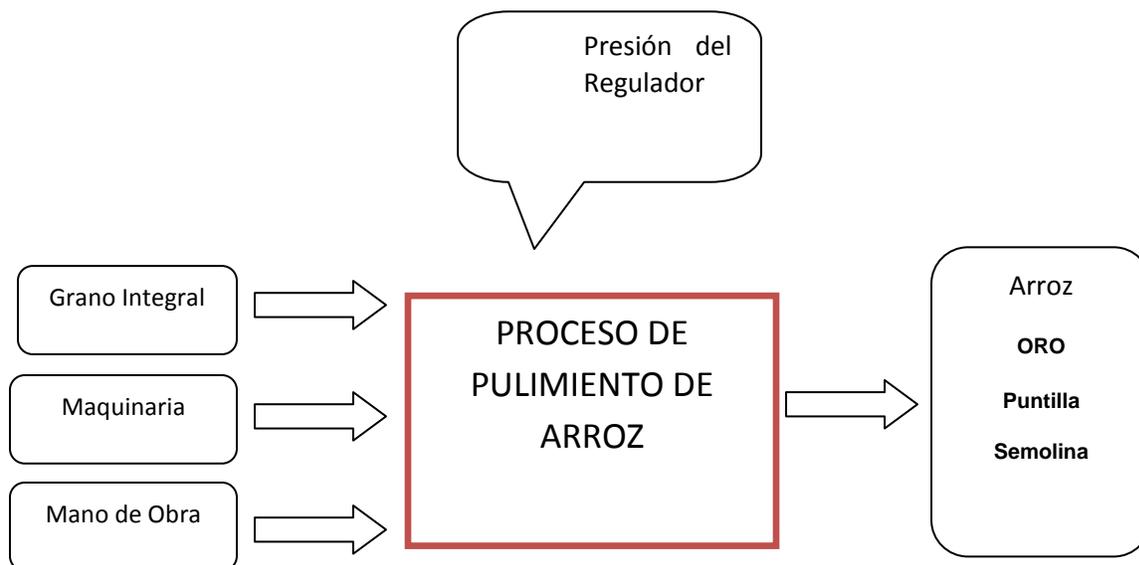


Figura 10.

Clasificado y empaque:



Figura 11. Clasificado y Empaque

del grano de acuerdo a su tamaño.

Es la operación que permite separar el arroz entero del arroz quebrado, esto se logra haciendo pasar el arroz por zarandas con movimiento circular o roto vaivén, también existen de golpe frontal, cuya acción enérgica asegura que el grano se distribuya en toda la superficie de la criba disponible que permite el paso

El arroz pulido se clasifica de acuerdo a las exigencias del mercado por tamaño, grosor y apariencia. La clasificación de mayor importancia para mejorar la

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

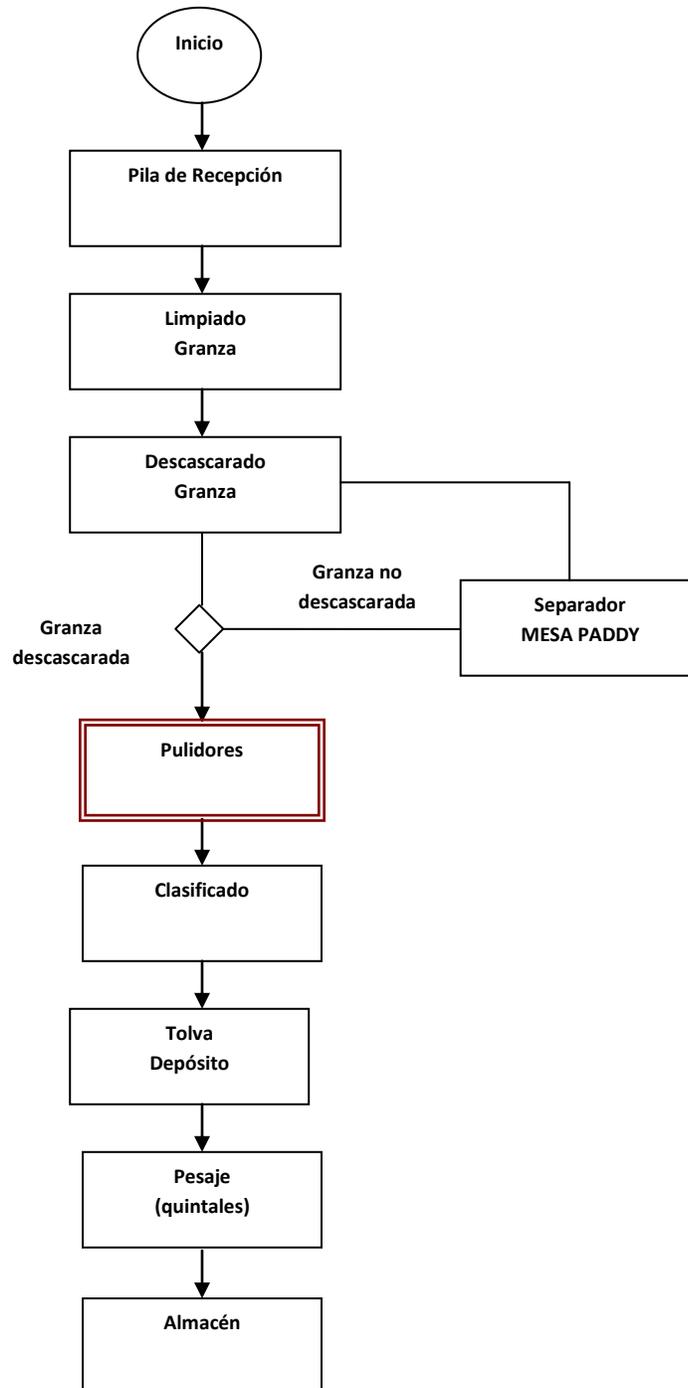
apariciencia es la separación de los trozos de tamaño menor a $\frac{1}{4}$ de grano entero. (Puntilla.) Posteriormente procediéndose a su empaque en quintales de arroz oro, payana y puntilla.

La separación por tamaño esta dada de acuerdo al tipo de malla o criba que se este utilizando. En el caso ideal, al finalizar el proceso de clasificado todos los productos deberían quedar separados, sin quedar mezclados. Para ayudar al equipo a controlar esto se tiene que analizar cada una de las salidas y corregir o modificar estas atraves de un cambio del calibre de la malla o criba.

En el flujograma plasmado a continuación se especifican las diferentes funciones operativas que se realizan durante el proceso de trillado desde la recepción de la granza hasta el almacenaje y pesaje del producto terminado.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

FLUJOGRAMA OPERACIONAL DEL PROCESO DE TRILLADO DE GRANZA DE ARROZ.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

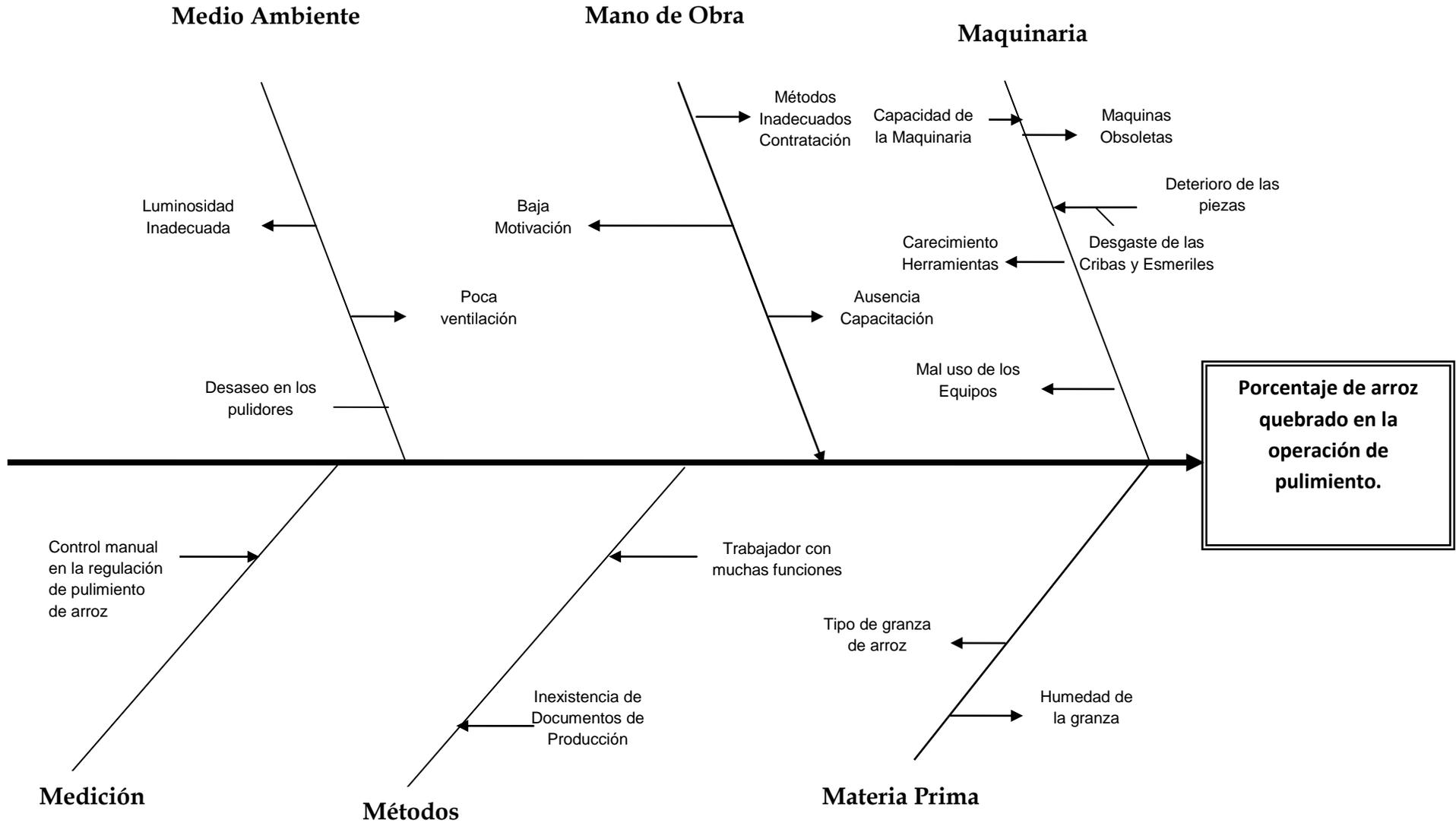
4.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA - EFECTO):

Las principales causas que provocan un producto no conforme se presentan a continuación en un Diagrama de Ishikawa.

Con este diagrama mostramos el efecto negativo que puede estar perjudicando a la calidad del producto final y a la vez especificamos las causas que lo originan para luego poder emprender acciones que minimicen dichas causas, mejorando así la calidad del arroz, relacionado con la operación crítica que es el pulimiento del arroz integral. Aquí es donde obtiene el arroz la calidad final.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Diagrama de Ishikawa en la operación crítica de pulimiento de arroz integral.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Al haber detallado el proceso de trillado de granza de arroz con sus operaciones se pretende ahora explicarlo mediante un enfoque sistémico:

4.6 Enfoque Sistémico del Proceso de Trillado de Granza de Arroz.

El proceso de producción es en realidad un proceso de conversión o de transformación, en donde por un lado necesita insumos tales como: Granza, tecnología y personal, estos tres elementos participan en una serie de operaciones o funciones operativas (recepción y almacenamiento, secado, trillado) para dar como resultado los productos deseados: Arroz oro y Semolina, pero además durante el proceso se produce también información valiosa de carácter técnico y estadístico que necesita ser encausada hacia las áreas que trabajan estrechamente con la producción.

En el primer proceso trata de la recepción de la granza de arroz. Para determinar peso, procedencia y calidad, realizado por el recepcionista.

Entrada	Proceso	Variable de medición	Instrumento de medición	Limites de Control	Salida
Granza, bascula, tester y personal	Recepción	Peso humedad	Bascula Tester	250 – 400 qq 14° – 26°	Granza contenida en peso y humedad

Tabla 1

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

En el segundo Proceso trata del descargue de la granza en los respectivos silos evitando no mezclar en un mismo silo granza de diferentes calidades y grados de humedad:

Entrada	Proceso	Variable de medición	Instrumento de medición	Limites de Control	Salida
Granza, estibadores y bodega	Descargue almacén	Humedad	Tester	12° – 13°	Granza seca para trillar. Granza para secar.
		Humedad	Tester	14° – 26°	

Tabla 2

En el tercer proceso trata del almacén para secar: consiste en el proceso que permite remover la humedad del grano hasta llevarlo a los parámetros apropiados realizados en las maquinas secadoras o en los patios dependiendo de la petición del cliente para posterior iniciar los procesos de trillado.

Entrada	Proceso	Variable de medición	Instrumento de medición	Limites de Control	Salida
Granza húmeda, granza seca, maquinas secadoras y supervisores.	Almacén	Humedad	Tester	12° – 13°	Granza seca para trillar. Granza seca para trabajo en cola.
		humedad	Tester	12° – 13°	

Tabla 3

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

En el cuarto proceso trata del trillado el cual consiste en remover del grano la cáscara, el pericarpio y el embrión con un máximo de pulimento y mínima ruptura del grano, realizado en los diferentes procesos operacionales fundamentales tales como limpieza, descascarado, separado de arroz y pulimiento.

Entrada	Proceso	Variable de medición	Instrumento de medición	Limites de Control	Salida
Granza seca, operario de maquina, supervisor y maquinarias.	Trillado de Granza	Presión	Manualmente	-----	Arroz Oro(entero) Semolina. Puntilla.

Tabla 4

Este es el proceso crítico debido a que este clasifica y le da la calidad al producto final.

En el cual se determino que la operación de ***Pulimiento*** es considerado como la operación crítica, porque es aquí donde el grano integral sufre las transformaciones como tamaño, grosor y apariencia.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

A continuación se presenta un enfoque al producto final obtenido en las diferentes operaciones del proceso de trillado de granza de arroz.

4.7 ENFOQUE AL PRODUCTO FINAL

La Gerencia de la Empresa Trillo San Juan persigue como objetivo fundamental obtener de un proceso de trillado el máximo porcentaje de arroz entero, no obstante es técnicamente imposible obtener 100% de arroz entero en una trillada, siempre habrá porcentajes de quebrado y de puntilla en la misma. El éxito radica en la disminución de los porcentajes de estos últimos para incrementar el porcentaje de arroz entero. El arroz quebrado (llamado también partido o payana) no es un subproducto del proceso de trillado, son considerados productos de segunda y tercera clase respectivamente ya que ambos se comercializan, el arroz quebrado se vende en el mercado como arroz de consumo popular económico y la puntilla es vendida a industrias de cereales y concentrados para animales, obviamente a un precio muy inferior al arroz entero.

Producto:

El producto final del proceso de trillado es la obtención de arroz elaborado de tres categorías diferentes:

- a. Entero: Es el arroz cuyo grano alcanza una longitud de $\frac{3}{4}$ o más de la longitud de un grano completamente entero.
- b. Quebrado o Payana: Es el arroz cuya longitud de grano esta comprendida entre más de $\frac{1}{4}$ y menos de $\frac{3}{4}$ de la longitud de un grano completamente entero.
- c. Puntilla: Lo componen los granos con menos de $\frac{1}{4}$ de la longitud de un grano entero.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Sub Productos (Desechos y Utilizables)

Los sub-producto de desechos son aquellos productos que salen durante el proceso, estos son las impurezas o basuras extraídas por la prelimpiadora y la cascara o cascarilla que se extrae en la separadora neumática. Cabe señalar que con la cascara o cascarilla se han realizado un sin numero de investigaciones, algunas con resultados promisorios en la fabricación de bloques para construcción, cemento etc. Pero que hasta hora no se ha logrado producir a nivel industrial, ya que el uso de la cascara no disminuye los costos de producción cuando se pretende usar como sustituto o relleno sin embargo es preciso señalar que varios molinos se les ha venido incrementando en forma preocupante sus costos de energía y/o combustible es por tal razón que la empresa de servicio TRILLO SAN JUAN utiliza este desecho para el calentamiento de los hornos en las instalaciones de secado.

Los sub-productos utilizables de la manufactura de la granza es la ***Semolina***, que consiste en harina generada en el proceso de blanqueo o pulimento, la cual es comercializada generalmente a industrias de concentrados para animales.

A continuación se presenta la herramienta de control estadístico Hoja de Verificación para analizar la producción diaria de arroz oro en el Trillo San Juan realizada en un periodo de 15 días, tomando muestras de 4 corridas por día.

4.8 Hoja de Verificación aplicada al Proceso de Trillado de granza de arroz

HOJA DE VERIFICACION DEL PROCESO DE TRILLADO DE GRANZA DE ARROZ EN LA EMPRESA TRILLO SAN JUAN															
<i>Materia Prima: Granza de Arroz. Unidad de Medida: Quintales qq.</i>															
<i>Muestreo Conglomerado</i>															
<i>Fecha: Del Jueves 11 al Sábado 27 de Junio del 2009</i>															
<i>Tandas: De 8am a 10am - De 10am a 12pm - De 2pm a 4 pm - De 4pm a 6pm.</i>															
<i>Producto Final: Arroz Oro</i>															
<i>Operario: 1</i>															
Calendario de Muestras (Quintales de Arroz Oro)															
Hora/Dias	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	11	12	13	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27
8:00 AM a 10:00 AM	100	105	90	95	120	45	118	78	31	100	45	45	50	51	82
10:00 AM a 12:00 PM	100	105	100	90	110	40	119	75	29	100	44	50	56	51	80
02:00 PM a 4:00 PM	100	105	80	105	130	50	122	78	35	100	45	65	55	53	83
04:00 PM a 6:00 PM	100	105	90	90	121	46	120	83	32	100	43	57	57	52	81
TOTAL	400	420	360	380	481	183	479	314	127	400	177	217	218	207	326
Xmed	100	105	90	95	120,25	45,75	119,75	78,5	31,75	100	44,25	54,25	54,5	51,75	81,5
Rangos	0	0	20	15	20	10	4	8	6	0	2	20	7	2	3

$$\bar{X} = \text{Media de las medias: } \sum \bar{X} / 15 = 78.15$$

$$\bar{R} = \text{Media de los rangos: } \sum R / 15 = 7.8$$

Firma del Supervisor: _____

4.9 Carta de Control Estadístico X-R.

A continuación se presenta la herramienta de control estadístico Carta X-R para conocer si el proceso de trillado de granza de arroz en la empresa Trillo San Juan esta dentro o fuera de los límites de control de la producción (**Fig.13**) tomando en cuenta hoja de verificación realizada en un periodo de 15 días, tomando muestras de 4 corridas por día.

$$LCS = D_3 \times R. \text{ Para } n=4 \longrightarrow 0$$

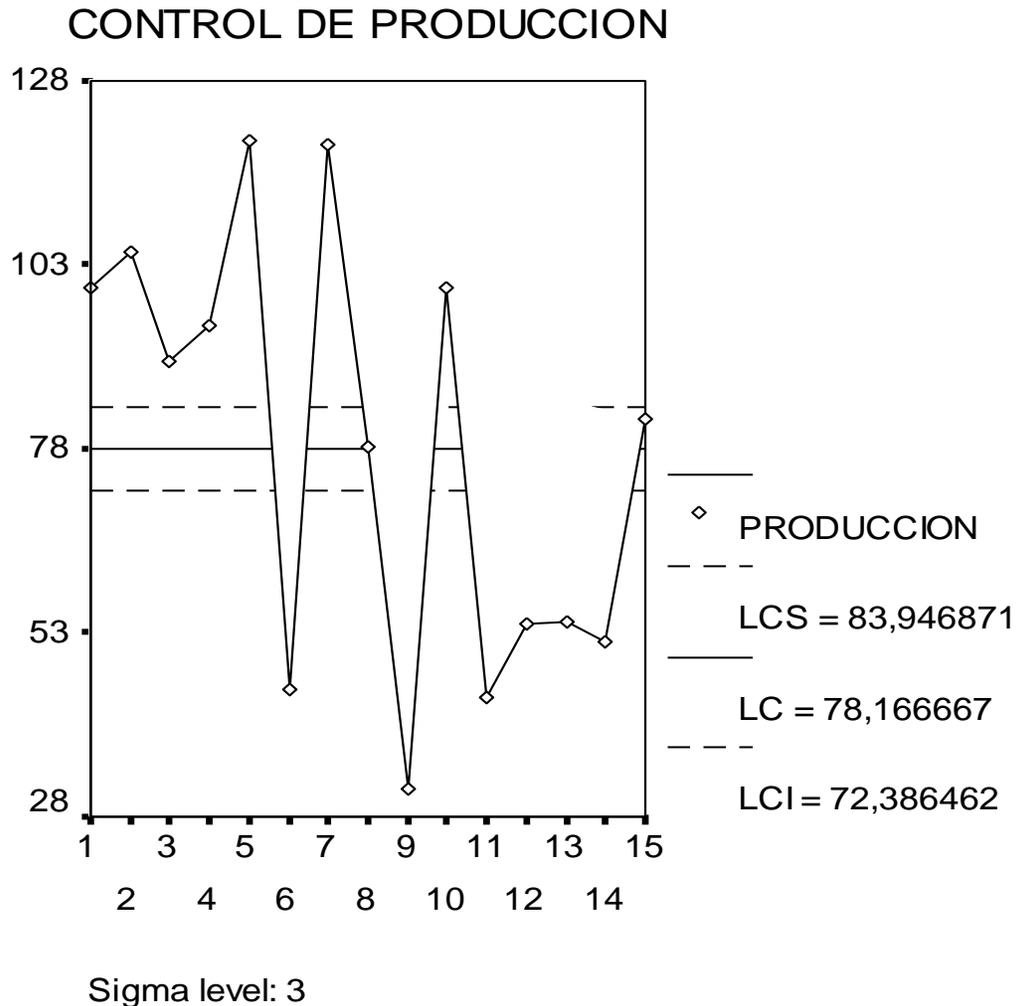
$$\bar{R} = \text{Media de los rangos} = \sum R / 15$$

$$LCI = D_4 \times \bar{R}. \text{ Para } n=4 \longrightarrow 2.114$$

$$LCS = \bar{X} + A_2 \bar{R} = 78.15 + (0.729) (7.8) = \mathbf{83.83}$$

$$\bar{X} = \mathbf{78.15}$$

$$LCI = \bar{X} - A_2 \bar{R} = 78.15 - (0.729) (7.8) = \mathbf{72.46}$$

**Figura 12****Capacidad del Proceso:**

$$CP = \frac{LCS - LCI}{6\sigma} = \frac{83.83 - 72.46}{22.72} = 0.50$$

$$6\sigma \quad 22.72$$

$$\sigma = \bar{R} / d_2 \quad d_2 = 2.059$$

Según el grafico obtenido en la Carta X-R, la mayoría de los puntos están fuera de los límites de control de producción, por lo tanto el proceso de trillado de granza de arroz en el trillo San Juan no cumple a cabalidad adecuadamente por lo que requiere de modificaciones serias en su maquinaria.

4.10 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO.

En la empresa de servicio TRILLO SAN JUAN se concluye que el proceso crítico está localizado en el proceso de trillado, específicamente en la operación de **Pulimiento del arroz integral**, porque es aquí donde el grano integral sufre las transformaciones como tamaño, grosor y apariencia. Siendo esto una de las mayores no conformidades por parte de los clientes, debido a que esto se realiza manualmente. Esto se refleja en:

- Alto nivel de residuos.
- Bajo nivel de arroz entero.

Las instalaciones de trillado son bastante amplias, pero no se encuentra bien organizada para el buen funcionamiento de las operaciones realizadas por los operarios y trabajadores.

No existe una señalización del local, ni establecimiento de silos donde se depositen los residuos y no hay una organización de las herramientas de trabajo en el almacén.

La empresa trillo San Juan necesita pero no posee manuales de buenas practicas de producción, ni de mantenimiento de las maquinarias ni de funciones del personal para el buen desempeño de la empresa a los clientes, todo es realizado de una manera empírica y mediante la experiencia.

La empresa se ha adaptado a obtener más derivados y sin reclamos por parte de los clientes, creando una cultura de conformismo.

La empresa carece de dosificación en la calidad del arroz debido a que no posee una maquina dosificadora que permita mezclar grano entero con grano quebrado en proporciones preestablecidas, en función de la demanda del mercado. Por lo tanto es oportuno proveer a través de este trabajo de tesina las bases fundamentales de un sistema de aseguramiento de la calidad.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

El proceso de trillado esta fuera de control estadístico ya que presenta valores fuera del limite superior e inferior y su capacidad del proceso (CP) es menor a 0.67 por lo tanto el proceso de trillado de granza de arroz en el Trillo San Juan no cumple con los parámetros de calidad por lo que requiere de modificaciones serias.

*V. Propuesta de los elementos del Sistema
de Aseguramiento de la Calidad para la
Empresa Trillo San Juan*

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

A continuación se presentan los elementos del Sistema de aseguramiento de la Calidad para la Empresa Trillo San Juan.

Elementos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad para la Empresa Trillo San Juan.

El aseguramiento de la calidad es el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de los productos o servicios para satisfacer los requisitos dados para la calidad, los cuales deben estar sustentados en la satisfacción de las expectativas de los clientes.

El sistema de aseguramiento de la calidad para la empresa Trillo San Juan, permitirá manejar un mismo lenguaje metodológico entre sus empleados, adecuándose a los conceptos y terminología propios de cada actividad operativa.

Elementos de un sistema de aseguramiento de calidad: **Relación cliente proveedor**

- Revisión del contrato.
- Manejo de especificaciones técnicas del proceso y servicio.
- Control de insumos, productos o servicios proporcionados por el cliente.
- Evaluación de la capacitación y experiencia técnica del proveedor.
- Inspección y prueba del proceso o servicio.
- Sistema documental.

Revisión del contrato***Contrato con el Proveedor.***

Según el diagnóstico realizado en la Empresas Trillo San Juan el contrato que se realiza en la relación cliente – proveedor es llevado a cabo de una manera informal (**Ver Anexo 3**), donde se estipula el servicio a realizarse ya sea secado o trillado de granza de arroz, cantidades en quintales de granza a ser procesada.

Por lo que recomienda que se lleve a cabo un control más exhaustivo que permita tener un registro por cada cliente que se les brinde un determinado servicio y una relación formal entre cliente - proveedor, haciendo uso de la siguiente propuesta:

Propuesta para el Contrato de trabajo en la Empresa Trillo San Juan en la relación Cliente – Proveedor.

Nombre del cliente: _____

Numero de Contrato: _____

Servicios a Realizar: Secado a maquina ___ Secado a patio ___ Trillado ___

Fecha de Inicio: _____

Fecha de Finalización: _____

Cantidad en quintales a ser procesados: _____

Precio por quintal a ser procesado: _____

Forma de pago: Por adelantado ___ cuotas durante el proceso ___ Al final ___

Al crédito a plazo _____

Observaciones: _____

Firma del Gerente General

Firma del Cliente

Firma del Administrador

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Registro de las especificaciones

Según el diagnóstico realizado a la Empresa Trillo San Juan, el registro que se lleva por cada cliente especifican cantidades de granza de arroz de entrada a la empresa y cantidades de arroz oro de salida y sus derivados (puntilla, payana, semolina) en un documento para luego ser archivado.

Por lo que se propone que este registro sea guardado de manera digital y a la vez quede plasmado en un documento archivado.

Se propone un registro más detallado de las especificaciones en la relación cliente – proveedor.

Propuesta del Registro de entrada de granza de arroz a la Empresa Trillo San Juan

Nombre del cliente: _____

Nombre del Conductor: _____

Numero de Placa: _____

Servicios a Realizar: Secado a maquina ___ Secado a patio ___ Trillado ___

% de Grado de Humedad de la granza de arroz entrante: _____

Hora de entrada: _____

Peso Bruto: _____

Peso Tara: _____

Peso Neto: _____

Precio por quintal a ser procesado: _____

Firma del Gerente General

Firma del Cliente

Firma del Administrador

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Control de insumos, productos o servicios proporcionados por el cliente.

Según en el diagnóstico, los insumos o bienes propiedad del cliente no son registrados en el formato de recepción de entrada de materia prima, por lo que el cliente incurre en gastos adicionales para la vigilancia de sus bienes dentro de la empresa, ya que esta no se responsabiliza por pérdidas de sus clientes.

Por lo que se recomienda para el aseguramiento de los bienes e insumos propiedad del cliente dentro de la empresa, la contratación de una empresa de servicio de vigilancia para evitar las pérdidas.

También es necesario añadir algunas especificaciones al formato de registro de entrada de materia prima.

***Propuesta del Registro de entrada de granza de arroz a la Empresa Trillo
San Juan***

Nombre del cliente: _____

Nombre del Conductor: _____

Numero de Placa: _____

Numero de herramientas, bienes e insumos del cliente: _____

Servicios a Realizar: Secado a maquina ____ Secado a patio ____ Trillado ____

% de Grado de Humedad de la granza de arroz entrante: _____

Hora de entrada: _____

Peso Bruto: _____

Peso Tara: _____

Peso Neto: _____

Precio por quintal a ser procesado: _____

Firma del Gerente General

Firma del Cliente

Firma del Administrador

Capacitación de los proveedores

Según el diagnóstico, en la actualidad la empresa no presta importancia a las capacitaciones de su personal, solo se dan orientaciones respecto a las labores que deben cumplirse en el proceso de producción de arroz, en base a los conocimientos empíricos o cualidades que estos poseen.

Es especialmente importante crear conciencia de la importancia de la capacitación constante para los trabajadores del Trillo San Juan, en cuanto a los procesos de producción de arroz y de esta manera brindar calidad en sus servicios de secado y trillado de granza de arroz.

Por lo que se recomienda elaborar y capacitar al personal en cuanto a los Flujogramas de los principales procedimientos operativos. Los principales formularios y reportes elaborados con sus correspondientes instructivos. Y el uso de un glosario de términos que les permita desempeñarse de manera técnica y profesional.

Inspección y prueba del proceso o servicio

Según en el diagnóstico realizado, la empresa realiza la inspección en el proceso de producción de granza de arroz de una manera visual y empírica mediante la experiencia, sin llevar control por medio de un formato de inspección, que les permita ver el cumplimiento de los requerimientos acordados con el cliente, a la vez el cliente inspecciona si se está cumpliendo a cabalidad con sus servicios en el momento en que es atendido.

Por lo tanto se propone llevar un control mediante un formato de inspección en el proceso de producción de trillado de la granza de arroz que permita visualizar, inspeccionar y controlar los requerimientos acordados en la relación cliente – proveedor y tener un registro para cada cliente.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Formato de Propuesta de Inspección en el Proceso de Trillado de Granza de Arroz

Nombre del cliente: _____

Servicio Realizado: Secado a maquina ____ Secado a patio ____ Trillado ____

% de Grado de Humedad de la granza de arroz entrante: _____

Hora de entrada: _____

Hora de salida: _____

Cantidad de arroz oro: _____

Cantidad de productos derivados: puntilla ____ payana ____ semolina ____

Precio por quintal: _____

Firma del Gerente General

Firma del Cliente

Firma del Administrador

Sistema documental

Según en el diagnostico, la empresa Trillo San Juan no cuenta con una documentación requerida respecto a declaraciones documentadas que reflejen la política, objetivos de la calidad en el proceso de producción de granza de arroz en la empresa. Por lo que tampoco no se encuentra establecido un manual de calidad que describa los procedimientos establecidos en los procesos operacionales de la empresa y la interacción entre dichos procesos.

También la estructura organizacional de la empresa actualmente no se encuentra definida, ni mucho menos documentada, por lo que no se refleja como se encuentran organizados y a la vez se dificultad definir los cargos, funciones y puestos de trabajo existentes en la empresa.

Por lo que se recomienda la elaboración de un manual de producción, en el que estará estructurado en forma sistemática, iniciando por explicar la organización de las instalaciones de trillado, y su estructura orgánica

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

específica, luego se señalan los objetivos, funciones y normas de las operaciones que se llevan a cabo en lo interno de las instalaciones.

A continuación se presenta el aseguramiento de la calidad para la organización de la empresa Trillo San Juan.

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA TRILLO SAN JUAN.

Trillo San Juan es una empresa que brinda los servicios de secado y trillado de granza de arroz en el municipio de San Isidro Matagalpa a los diferentes productores que residen en la zona.

Esta empresa tiene como objetivo fundamental procesar granza adquirida por los clientes que solicitan los servicios de secado y trillado para convertirla como arroz elaborado de consumo humano, para ello cuenta con la infraestructura para el desarrollo de las actividades operacionales.

En la actualidad la empresa es administrada por un gerente general, el cual es la principal instancia ejecutiva, técnica y administrativa y le corresponde ejercer funciones de dirección, gestión, supervisión y coordinación con los responsables de operaciones, lleva el control financiero y realiza la selección y contratación de personal.

La empresa cuenta con las siguientes áreas funcionales: Gerencia General, recepción, almacenes, instalaciones de Secado a máquina, instalación de trillado de Granza, y patios de Secado al Sol, área de descargue, área de desperdicio, taller de reparación y mantenimiento.

Actualmente la empresa cuenta con 30 personas que laboran, los cuales se organizan en la siguiente estructura funcional: Gerente General, recepcionistas, supervisores, operarios, auxiliares, patieros, vigilantes.

La estructura organizacional de la empresa actualmente no se encuentra definida, ni mucho menos documentada, por lo que no se refleja como se encuentran organizados y a la vez se dificultad definir los cargos, funciones y puestos de trabajo existentes en la empresa.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

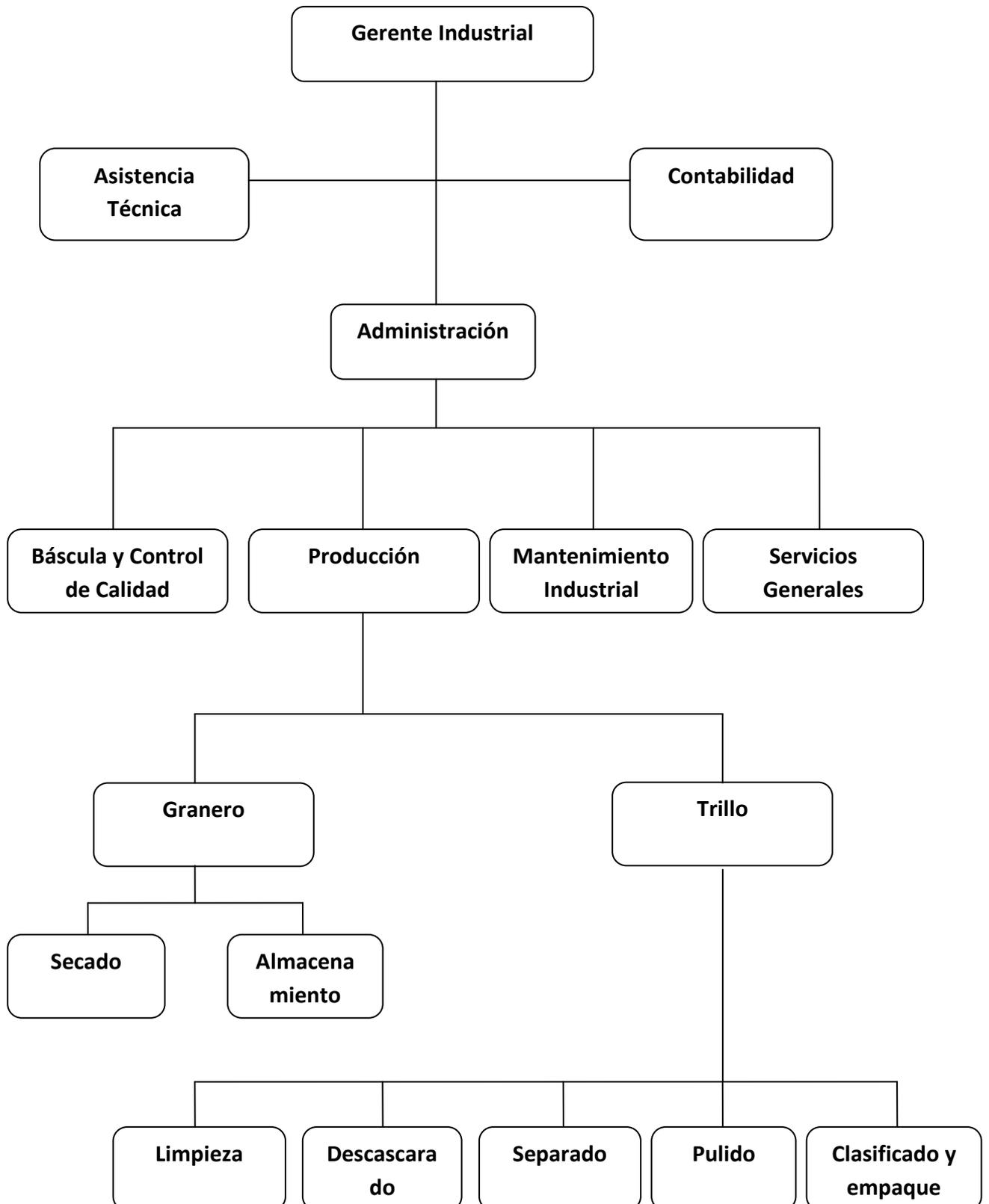
Por lo cual se propone para el aseguramiento de la calidad en el producto final arroz oro en la empresa Trillo San Juan que se implemente:

Dos Áreas de apoyo técnico a la producción, llamada una “Bascula y Control de Calidad” y “Mantenimiento Industrial” la otra.

Dos Áreas de apoyo logístico a la producción, llamada una “Contabilidad” y la otra “Servicios Generales”.

En cuanto a la producción obviamente el área sustancial del molino, conformarlas en dos áreas, a) Granero y b) Trillo para que agrupen a su vez todas las funciones operativas de producción. **(Ver Organigrama a continuación).**

**5.1 ORGANIGRAMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO PARA
TRILLO SAN JUAN.**



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

A continuación se presenta la propuesta para la estructura orgánica del Trillo San Juan:

Trillo San Juan
Estructura Orgánica
Cargo
<p>Equipo Técnico Móvil de Mantenimiento Industrial</p> <p>Jefe de Equipo de Mantenimiento</p> <p>Mecánico</p> <p>Electricista</p> <p>Soldador</p> <p>Equipo Técnico Móvil de Control de Calidad.</p> <p>Jefe de Control de Calidad</p> <p>Equipo Técnico Móvil de Servicios de Informática</p> <p>Jefe de Informática</p>
ADMINISTRACION
<p>DESPACHO DE ADMINISTRACION</p> <p>Administrador del Trillo</p> <p>Secretaria – cajera</p> <p>CONTABILIDAD</p> <p>Contador</p> <p>Encargado de nominas</p> <p>Tomador de tiempos</p> <p>Encargado de Informática</p> <p>SERVICIOS GENERALES</p> <p>Bodeguero de suministros</p> <p>Bodeguero de producto terminado</p>

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Chofer
Cocinera
Jardinero
Conserjes
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
Jefe de Mantenimiento Industrial
Soldador
Ayudantes de Mantenimiento
RECEPCION Y CONTROL DE CALIDAD
Laboratorista
PRODUCCION
Maquinista
Ayudante de Maquinista
Secadores
Ayudante de Secado
Encargado de Fosa de Recibo
Tractorista de Desecho
Operarios de Desecho
Operarios de Empaque de Sacos
Operarios de Empaque de Semolina
Operario de Carga de Sacos
Personal Eventual
Paleros
Personal de Limpieza
RESUMEN
Equipo Móvil

Administración

Producción y Personal Eventual

A continuación se presenta el aseguramiento de la calidad para el proceso de producción de granza de arroz en la empresa Trillo San Juan.

PROCESO DE PRODUCCION DE GRANZA DE ARROZ DEL TRILLO SAN JUAN.

A continuación se presenta el proceso de producción de granza de arroz en la empresa Trillo San Juan definiéndolo en tres niveles: Proceso Estratégico, Proceso Táctico y Proceso de Apoyo.

5.2 Proceso Estratégico: Planeación Estratégica y Contrato con el Proveedor.

Planeación Estratégica.

Según el diagnóstico realizado en la empresa Trillo San Juan, encontramos que la empresa no cuenta con una documentación requerida respecto a declaraciones documentadas que reflejen las políticas, metas y objetivos para alcanzar la calidad en el proceso de producción de arroz. Por lo que tampoco se encuentra establecido un manual de calidad que describa los procedimientos establecidos en los procesos operacionales de la empresa y la interacción entre dichos procesos.

Dentro de la empresa Trillo San Juan no están establecidos una misión, visión, objetivos y estrategias documentadas, ya que esto se determina empíricamente en la empresa y cada quien posee un nivel de conocimiento y experiencias de las funciones que se deben realizar.

En la misma empresa no se elaboran planes de mejoras, ni se dan nuevos propósitos o visiones que motiven al personal a mejorar su labor, limitando al personal a que se les realice capacitaciones y mejoras en su desempeño. Todo esto conlleva a no brindar calidad en los servicios de secado y trillado del arroz y no conformidad por parte de los clientes.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Por lo tanto se propone que la empresa realice establecimiento de metas organizacionales, defina estrategias y políticas para lograr metas propuestas al corto, mediano y largo plazo en el proceso de producción de arroz, y desarrolle planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias y así obtener calidad en sus servicios de secado y trillado de granza de arroz.

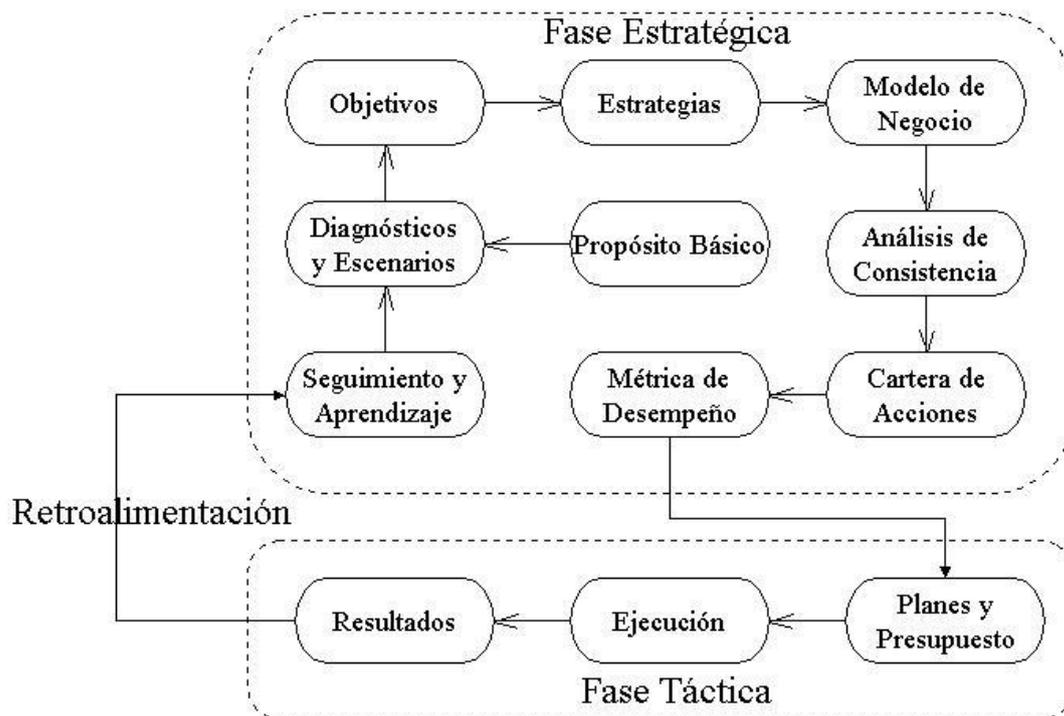
Por lo que recomendamos que la empresa tenga como misión y visión documentada y aplicarla en su proceso de producción.

Misión: Producir, procesar y comercializar arroz de alta calidad, ofreciendo a sus empleados estabilidad laboral, trato justo, cumpliendo con ética los compromisos contraídos con sus clientes, sin olvidarse de mantener la buena relación con la comunidad.

Visión: Ser la empresa productora, procesadora y comercializadora de arroz con mejor posición en la región de San Isidro Matagalpa.

A continuación se muestra un modelo de planeación estratégica general, fácil y entendible que la empresa Trillo San Juan podría aplicar para el cumplimiento de metas y objetivos, ya sea al mediano, corto y largo plazo. De esta manera ofrecer a sus clientes calidad en sus servicios de secado y trillado de granza de arroz.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

**Figura 13****5.3 Proceso Táctico: Proceso de Trillado de Granza de Arroz en el Trillo San Juan.**

En la empresa de servicio TRILLO SAN JUAN se ejecutan dos procesos bien definidos que son: SECADO y TRILLADO. Para realizar el primer proceso, el arroz que llega del campo, generalmente con contenidos de impurezas altos (4 a 10%) y humedad (14 a 26%) son sometidos a pre limpieza y reducción del porcentaje de humedad con el objeto de facilitar las condiciones de aptitud que permitan que el grano puede ser trabajado con los equipos de trillado sin interrupción del proceso, el cual podría verse perjudicado por exceso de humedad o de impurezas.

El proceso de trillado requiere no solo de una optima capacidad técnica y administrativa para su ejecución, sino que también demanda de recursos financieros y capacidad de almacenamiento, a fin de optimizar los resultados de su gestión.

Proceso de Trillado

El proceso de trillado propiamente dicho se ejecuta tomando como base el “Arroz Cáscara” (Arroz Granza), el cual pasa a través de diferentes equipos industriales hasta obtener un producto con las condiciones exigibles para el consumo humano.

Funciones Operativas en el Proceso de Trillado.

En el proceso industrial del trillado de la granza de arroz en el Trillo San Juan se llevan acabo las siguientes funciones: 1) Limpieza, 2) Descascarado, 3) Separado, 4) pulido y 5) Clasificado y empaque.

Trillado de Granza de Arroz:

El trillado consiste en remover del grano la cáscara, el pericarpio y el embrión con un máximo de pulimento y mínima ruptura del grano, realizado en los diferentes procesos operacionales fundamentales tales como limpieza, descascarado, separado de arroz, pulimiento, clasificado y empaque.

Todo esto es revisado constantemente por el operario de la maquinaria en coordinación con sus auxiliares para el buen funcionamiento de los procesos operacionales.

A continuación se describen cada una de las funciones del Proceso de Trillado:

Limpieza:

Tiene por objetivo eliminar las impurezas y materias extrañas, tales como: barro, pedazos de tallo, hojas, semillas de malezas y otras materias extrañas, haciendo pasar la granza a través de zarandas pre limpiadoras hasta llevarlas a un contenido máximo del ½ % de impurezas.

Es de suma importancia que a la granza se le aplique una limpieza a niveles óptimos, preferiblemente hasta un aproximado al ½ % de impurezas antes de ser descascarado. Esto ayudará en gran medida en la etapa de descascarado y separado, de lo contrario y de manera permanente, se estarán saturando las celdas del separador PADDY provocando perdida de eficiencia en el equipo.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

¿Como corregir el Problema?

Según el tipo de trabajo que realizan las limpiadoras se clasifican en “Desbrosadoras” y “Clasificadoras”.

Desbrosadoras: Es aquella que permite el paso del grano y retienen partículas de mayor tamaño que el grano (piedras, paja, maíz, tallos, etc.).

NOTA: Puede usarse una criba tipo oblonga 1/8 * 3/4 de acero al carbono.

Clasificadoras: Retienen el grano y permiten el paso de las impurezas que se desean separar (polvo, partículas sólidas, semillas de tamaño menor que el grano).

NOTA: Puede usarse una criba perforada de 1/16 en acero al carbono.

La selección del tamaño de las perforaciones debe hacerse de acuerdo con el tamaño del grano que se desea limpiar. Con frecuencia se utilizan orificios cuyo tamaño varia entre 2/3 de la longitud promedio y 1 a 2 mm mayor que la anchura del grano de mayor tamaño.

Descascarado:

Como su nombre lo indica, tiene como objetivo quitar la cáscara del arroz en un 90% a 93%, no se aconseja removerle el 100% ya que se partiría mucho grano, separar la cáscara y sacarla fuera del proceso, esto se logra haciendo pasar la granza a través de rodos con velocidades diferentes, esta acción desprende la cáscara del arroz. Corrientes de aires de los sopladores envían esta hacia otro compartimiento que acumula la cáscara o cascarilla.

El descascarado es la operación que menor atención recibe durante el proceso. No obstante, es necesario seguir con mucho cuidado cada uno de los detalles de esta máquina. Cuando se tiene más de un equipo descascarador es necesario estar controlando el comportamiento de cada descascarador y comparar resultados para ajustar presiones y cargas, y lograr mantener un flujo constante y uniforme. La presión aplicada dependerá del tipo de granza y del estado en que se encuentren los rodos, esta oscila entre 50 y 80 PSI, es de suma importancia tener manómetros confiables.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Es imperativo una revisión constante de la tornillería y el estado de los ejes (fijo y móvil), ya que muchas veces el daño de uno de ellos da como resultado que se quiebre más grano, un descascarado deficiente y daños prematuro del rodo. Esto es provocado por: balineras en mal estado, tensión mal aplicada a las bandas, un mal montaje etc. También suele suceder que un rodo esta en buen estado y otro esta deteriorado, lo normal es hacer revisión exhaustiva al inicio de cada jornada de trabajo, ya sea de 8 a 12 horas. Es muy importante el enfriamiento de los rodos, esto aumenta la vida útil, cada maquina debe estar provista de un equipo enfriador.

Debido a que el rodillo rápido de 1.000 RPM se desgasta mas, para obtener una vida útil mayor es necesario cambiarlo de posición hacia la mitad de su vida útil, se recomienda que los rodillos se cambien al perder 1 cm de diámetro, colocarlo en el eje lento de 800 RPM. Como complemento al descascarado esta la sopladora de cascarilla. Debe tenerse mucho cuidado con la regulación del flujo de aire y realizar muestreo constante en todas las salidas de la maquina.

También tienen que estar en muy buen estado los repartidores de cargas, rompe chorros o tornillos sinfín que permiten crear una cascada con lamina de arroz uniforme para lograr un correcto separado de cascara.

A continuación se propone a la empresa Trillo San Juan aplicar la tabla de parámetros en el descascarado de la granza de arroz.

***PARAMETROS A APLICAR EN EL DESCASCARADO DE GRANZA
DE ARROZ***

% Descascarado	90 - 93%
% Partido mayor al seco, descascarado a mano	2%
Presión aplicada	50 a 80 PSI
% Granza en Cascarilla	0%
% Moreno en Cascarilla	0%
Separación de Rodos (si no es automático)	4 a 6 mm

Tabla 5.

NOTA: No todas las granzas son iguales, ni tienen el mismo porcentaje de humedad, por lo tanto los pesos varían. Hay que tratar cada una de la forma mas apropiada posible haciendo uso adecuado de los análisis pertinentes del laboratorio.

Separado de Arroz:

Esta función operativa tiene por objeto la separación de los granos descascarado de los no descascarado y el retorno de estos últimos a la Descascaradora para que reciban de nuevo la acción y lograr mejores rendimientos en el descascarado. Esto se logra haciendo pasar el arroz por mesas con celdas interiores o cribas (MESAS PADDY) que permiten pasar el arroz descascarado, en tanto que el que no se encuentra descascarado es retenido en la superficie y conducido hacia canjilones o ductos que lo regresan a la Descascaradora.

Los ajustes durante el proceso deben ser continuos, el trabajo del operario debe centrarse principalmente en la medición de la calidad del producto en las salidas de las maquinas y efectuar de manera inmediata los ajustes y calibraciones pertinentes. Hay que esperar lapsos de 5 minutos entre cada

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

ajuste, es mas o menos el tiempo que tarda el grano en circular hasta las salidas.

El retorno de arroz integral en el PADDY no debe ser superior al 3% en peso y el PADDY en el integral no superior a 1 o 2 granos en 500 gramos.

Deberá guardarse especial cuidado con el retorno de arroz no descascarado, el hecho de hacer pasar dos veces por el equipo descascarador arroz ya descascarado incrementa notablemente el riesgo de quebrar en el segundo pase el arroz integral que debería de estar en la operación de pulido, esto sin hacer mención del incremento en los costos que acarrea un proceso que no tiene ningún beneficio y si muchas desventajas.

Se ha comprobado que un retorno mayor al 3% tiene efectos desastrosos de grano partido, oscila entre 1 y 3% en rendimiento total de grano entero.

Por otro lado enviar granza al pulido no es muy conveniente dado que los efectos son: desgaste en las partes del pulidor, ejes, cuerpos de entradas, cribas; dado por la abrasividad de la cascarilla, además abría que agregar la perdida de apariencia en el producto terminado (granos con cascara).

El método mas fácil de regular la maquina es: Preestablecer al inicio de la operación una velocidad y una carrera que produzcan resultados satisfactorios y efectuar los ajustes y correcciones continuos para mantener el parámetro preestablecido.

Se propone a la empresa Trillo San Juan hacer uso de las normas prudenciales de la operación de separado de arroz.

Normas Prudenciales de la Operación de Separado.

- Retornar 3% como máximo de integral en el PADDY.
- En el moreno 3 granos en 500 gramos.
- El desplazamiento de la mesa debe estar libre de vibraciones ajenas al tipo de movimiento ya que este debe ser un desplazamiento suave y constante, esto lo detectamos cuando contamos el numero de golpes

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

por minuto. Si existiera es debido a daños en rodos que soportan la mesa o bien en la valinera de la excéntrica.

- Todas las celdas deben estar ajustadas a la misma altura por la parte de la salida de la granza, también en la entrada de la maquina existen un conjunto de compuertas que tienen que estar a la misma altura y libre de todo tipo de impurezas.
- Todo el mecanismo de ajuste tiene que estar en optimas condiciones para poder calibrar de acuerdo a las necesidades del producto que se esta procesando en el momento.
- Es de suma necesidad que el sistema variador se revise constantemente, ya que es uno de los que mas problemas presenta.

Pulimiento del arroz integral:

Esta operación tiene como objetivo separar las capas blancas de la superficie del grano, como residuos de la cáscara, pericarpio y el embrión sin dañar el grano. Durante este proceso se quiebra aproximadamente de 2 a 3% aproximadamente del grano entero. El pulido se logra haciendo pasar el arroz integral (arroz moreno) por un conjunto de piedras esmeriles colocadas a manera de anillos o coronas que pulen el grano, posteriormente, un conjunto de cribas separa la harina resultante del pulido (Semolina) y esta es enviada hacia un compartimiento separado que permite empacarla de inmediato.

En la operación de pulido se busca ejercer una acción lo suficientemente fuerte para separar las capas blandas de la superficie del grano (Semolina), sin que haya demasiada presión que pueda dañar el núcleo del grano de arroz.

Se propone a la empresa Trillo San Juan hacer uso de las normas prudenciales de la operación de pulido.

Normas Prudenciales de la Operación de Pulido.

- La separación entre las cuchillas de esmeril del rotor y los insertos de esmeril, deberá determinarse de acuerdo a las roturas, blanqueo y temperatura del arroz a la salida. Cuando el grano está excesivamente caliente es debido a demasiada separación entre cuchillas, cribas y presión excesiva de la compuerta de salida. Es recomendable entonces, probar con menos separación sin caer en rotura del grano por reducir la distancia entre los insertos y las cuchillas de esmeril.
- Existen granzas con más contenidos de grasas que otras, provocando sedimentación en sistemas colectores de semolina y saturando mayas y cilindros clasificadores. Es necesario que todo el equipo de pulido esté estrictamente limpio para su buen funcionamiento.
- El color del arroz es otro caso muy sensible, el exceso de blanqueo produce pérdidas considerables en los rendimientos, hoy en día existen medidores de blancura y los parámetros que se aproximan a un buen índice de pilada son: 40 o 41% de blancura, 3% de transparencia y en rendimiento de semolina más o menos entre 10 hasta el 11%.

Se propone a continuación a la empresa Trillo San Juan la tabla de parámetros de pulido del arroz integral.

Tabla de Parámetros de Pulido del arroz integral.

CONCEPTO	PARAMETRO
% Partido	2 a 3%
% Semolina	10 a 11%
% Blancura	40 a 41%
% Transparencia	3%
% Puntilla en Semolina	10 a 13%
% Payana en Semolina	0%
% Moreno en Semolina	0%
Temperatura	38 a 43 C ^o

Tabla 6

En el diagnostico se especifico que en el proceso de trillado de granza de arroz, el **Subproceso de Pulimiento** es considerado como la operación crítica, porque es aquí donde el grano integral sufre las transformaciones como tamaño, grosor y apariencia.

La presión gradual que ejerce el operador mediante el regulador que posee la maquina, realizado de forma manual y a la vez inspeccionando el material procesado.

Por lo tanto se propone la adquisición de una maquinaria automatizada en la operación de pulido que permita regular la presión que se le aplica al arroz integral, generando calidad en el arroz oro y evitando cantidades de arroz quebrado.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Clasificado y empaque: Es la operación que permite separar el arroz entero del arroz quebrado, esto se logra haciendo pasar el arroz por zarandas con movimiento circular o roto vaivén, también existen de golpe frontal, cuya acción enérgica asegura que el grano se distribuya en toda la superficie de la criba disponible que permite el paso del grano de acuerdo a su tamaño.

El arroz pulido se clasifica de acuerdo a las exigencias del mercado por tamaño, grosor y apariencia. La clasificación de mayor importancia para mejorar la apariencia es la separación de los trozos de tamaño menor a $\frac{1}{4}$ de grano entero. (Puntilla.) Posteriormente procediéndose a su empaque en quintales de arroz oro, payana y puntilla.

La separación por tamaño esta dada de acuerdo al tipo de malla o criba que se este utilizando. En el caso ideal, al finalizar el proceso de clasificado todos los productos deberían quedar separados, sin quedar mezclados. Para ayudar al equipo a controlar esto se tiene que analizar cada una de las salidas y corregir o modificar estas a través de un cambio del calibre de la malla o criba.

Para la selección ya sea de mallas o cribas se tiene que tomar en cuenta el área abierta ya que existe variedad en los diámetros de los alambres

Áreas abiertas	24% hasta 64% en los tipos mesh 8.
	28% hasta 64% en los tipos mesh 10.
	25% hasta 60% en los tipos mesh 12.

Tabla 7

A continuación se recomienda hacer uso de las normas prudenciales de la operación de clasificación de arroz.

Normas Prudenciales de la Operación de Clasificación de Arroz.

- Limpieza adecuada de alveolos para una correcta clasificación del grano.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

- La inclinación de la canal deberá estar en la posición correcta en función del separado deseado.
- La revisión en cada una de las salidas tiene que ser constante debido a que muchas veces se procesan lotes de granza con calidades diferentes, por lo tanto tendrían que realizarse ajuste para mantener una determinada calidad establecida del producto.
- Una inadecuada clasificación trae como consecuencias, además de pérdidas económicas, insatisfacción de clientes y pérdida de imagen de la empresa, al clasificar un producto erróneamente de su estándar establecido.

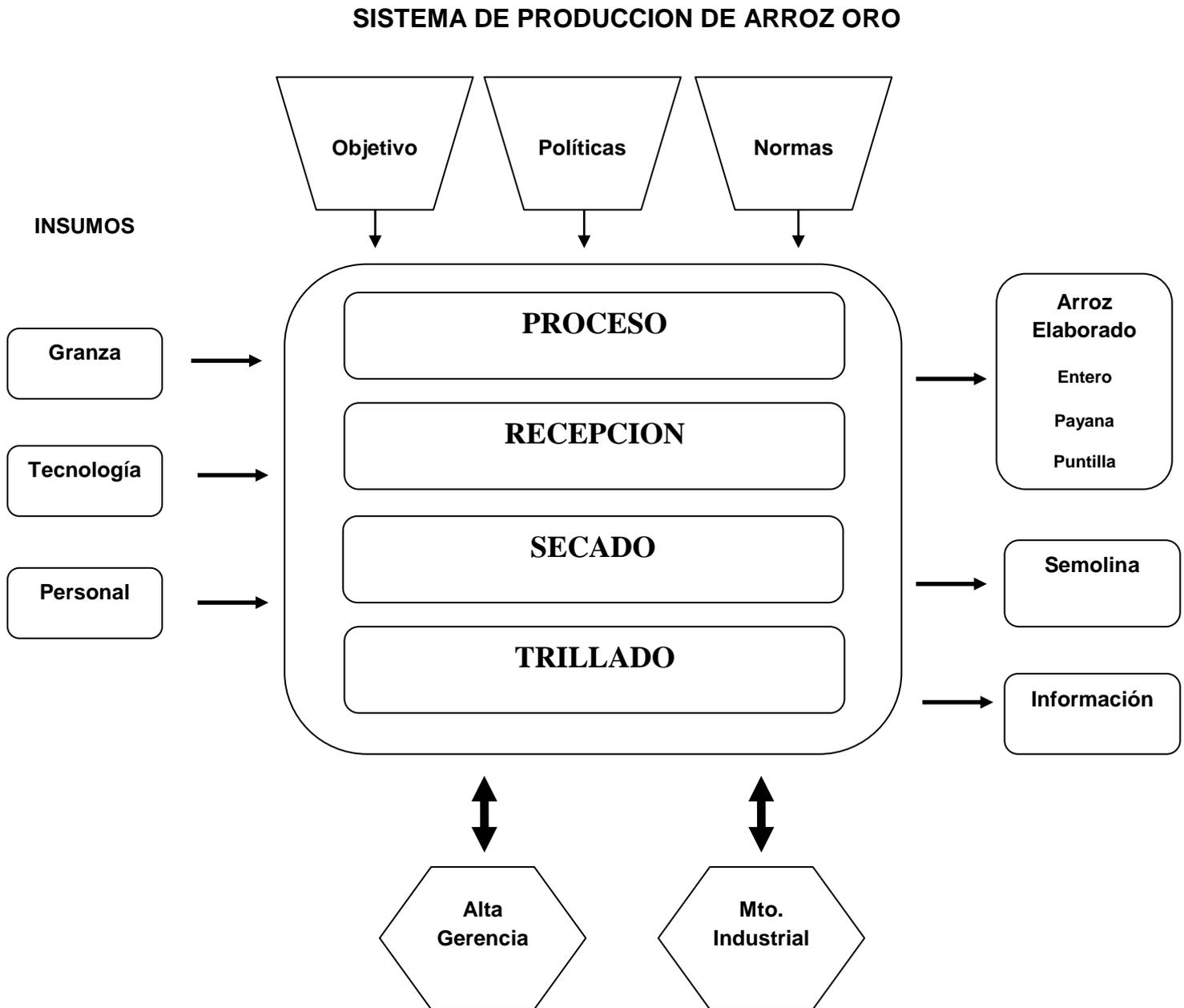
A continuación se propone el proceso de producción de arroz oro visto como un sistema a la Empresa Trillo San Juan.

Proceso de Producción de Arroz oro visto como un Sistema.

A lo interno de un trillo de arroz se producen una serie de operaciones manuales y mecánicas ordenadas que permiten obtener, al finalizar el proceso el producto deseado: **ARROZ ELABORADO**. Si la empresa Trillo San Juan acepta que un sistema es el resultado de un conjunto de procedimientos previamente coordinados destinados a un fin común, podrá entender entonces las actividades del trillo como un sistema.

Todas las operaciones que se efectúan en el trillo están regidas por un propósito común, un objetivo: Producir arroz de excelente calidad con el mínimo costo posible. Este objetivo general, correctamente interpretado permitirá establecer al Trillo San Juan las políticas de producción, que son los criterios generales que deben orientar los principales procesos, y estas a su vez permiten determinar las normas de producción que no son mas que las reglas del juego que especifican que es lo que debe hacerse y que no esta permitido hacer, que deben ser respetadas y seguidas por todo el personal del trillo. **Ver propuesta del Diagrama del Sistema de Producción de arroz en la siguiente página:**

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

**Figura 14**

5.4 Proceso de Apoyo:

Según el diagnóstico realizado en el Trillo San Juan, el problema presente en el área de trillado es que muchas veces no se encuentra limpia por la gran cantidad de polvo y desechos que se dan en el proceso de trillado. Así como las mismas instalaciones no presentan las mejores condiciones de higiene y ventilación haciendo parte del trabajo laboral no conforme a su desempeño.

La empresa no cuenta con un departamento de mantenimiento, pero en sí llevan a cabo el mantenimiento de sus máquinas indirectamente. La mayoría de su maquinaria es obsoleta, es decir fue adquirida desde hace tiempo en el exterior.

Por lo tanto se propone al Trillo San Juan la implantación de métodos de limpieza por parte de su personal, para evitar no conformidad y quejas de los clientes por la gran cantidad de polvo y suciedad que inhalan dentro de la instalaciones de trillado de granza de arroz tales como:

- ⊕ Integrar la limpieza como parte del trabajo diario, es decir al menos tres veces al día.
- ⊕ Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo mediante el siguiente lema: "la limpieza es inspección"
- ⊕ Eliminar todas las formas de contaminación mediante la ubicación de recipientes de basura dentro de la instalación.
- ⊕ Encontrar maneras de mantener limpio el puesto de trabajo mediante la elaboración de un cronograma de limpieza que contendrá información respecto a rutinas de limpieza.

También se recomienda a la empresa Trillo San Juan diseñar un plan de Mantenimiento Preventivo, mantener un stock de repuestos de acuerdo a las necesidades de la planta, establecer máximos y mínimos en cada caso, contar con herramientas adecuadas para el tipo de trabajo que se desarrollen, no crear desperdicios de materia prima ya sea material de reparación o cualquier otro tipo de producto, hacer carpetas de mantenimientos por cada máquina, revisión una vez por semana de toda la instalación.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

El Sistema de Mantenimiento Preventivo se compone de la siguiente manera:

- Servicio diario del equipo.
- Trabajos periódicos.
- Revisión.
- Reparación Mediana.
- Reparación Pequeña.
- Reparación General.
- Reparación Imprevista.

Propuesta de un Programa Semanal de Mantenimiento Preventivo en la empresa Trillo San Juan

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Limpiadora	IE	TP	R	EP		
Descascaradora		IE	TP	R	EP	
Separador			IE	TP	R	EP
Pulidores	EP			IE	TP	R
Clasificador	R	TP			IE	TP
Elevadores	TP	R	EP			IE
Transportadores	TP	R	EP			IE

Elaborado por: _____ Autorizado por: _____ Fecha: _____

No	Actividades	Leyenda	Tiempos de labor
1	Inspección del equipo	IE	
2	Trabajos periódicos	TP	C/500 horas
3	Revisión	R	1.5hrs/ Hombre
4	Reparación Mediana	RM	32hrs/Hombre
5	Reparación Pequeña	RP	8hrs/Hombre
6	Reparación General	RG	60hrs/Hombre
7	Reparación Imprevista	RI	
8	Estado de Protecciones	EP	

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Nota 1:

El engrase debe programarse dependiendo de las horas de uso dado que lubricar en exceso ocasiona daños a los equipos.

Nota 2:

Las restantes actividades deben programarse periódicamente.

También se propone a la empresa Trillo San Juan, hacer uso del Mantenimiento Correctivo, realizando operaciones de limpieza y lubricación, se emplea una parte considerable de los recursos en la corrección de las fallas que se presenten durante la operación del equipo, instalaciones, etc.

Las actividades dentro de un sistema de Mantenimiento Correctivo deben agruparse en dos clases: **Mantenimiento rutinario y Mantenimiento de emergencia.**

El grueso de los recursos en este sistema se emplean en mantenimiento correctivo de emergencia y el resto en el mantenimiento rutinario, que es la corrección de las fallas que no afectan muchos los sistemas. El mantenimiento correctivo de emergencia se origina por la falla de equipos, instalaciones, edificios, etc. Que requieren ser corregidos en plazos breves.

Por lo tanto también se propone hacer uso del Mantenimiento Predictivo, con el fin de evitar que no se detenga el funcionamiento del equipo, claramente este tipo de mantenimiento puede indicar ahorros para que el equipo no se deteriore de forma acelerada y poder planificar una acción del mantenimiento preventivo antes de que la falla ocurra.

Según en el diagnóstico realizado a la empresa Trillo San Juan no posee un manual de procedimientos donde se describan los procedimientos establecidos en los procesos operacionales de la empresa y la interacción entre dichos procesos.

*5.5 Manual de Procedimientos
Propuesto para la Empresa Trillo
San Juan*

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan
FLUJOGRAMA 1

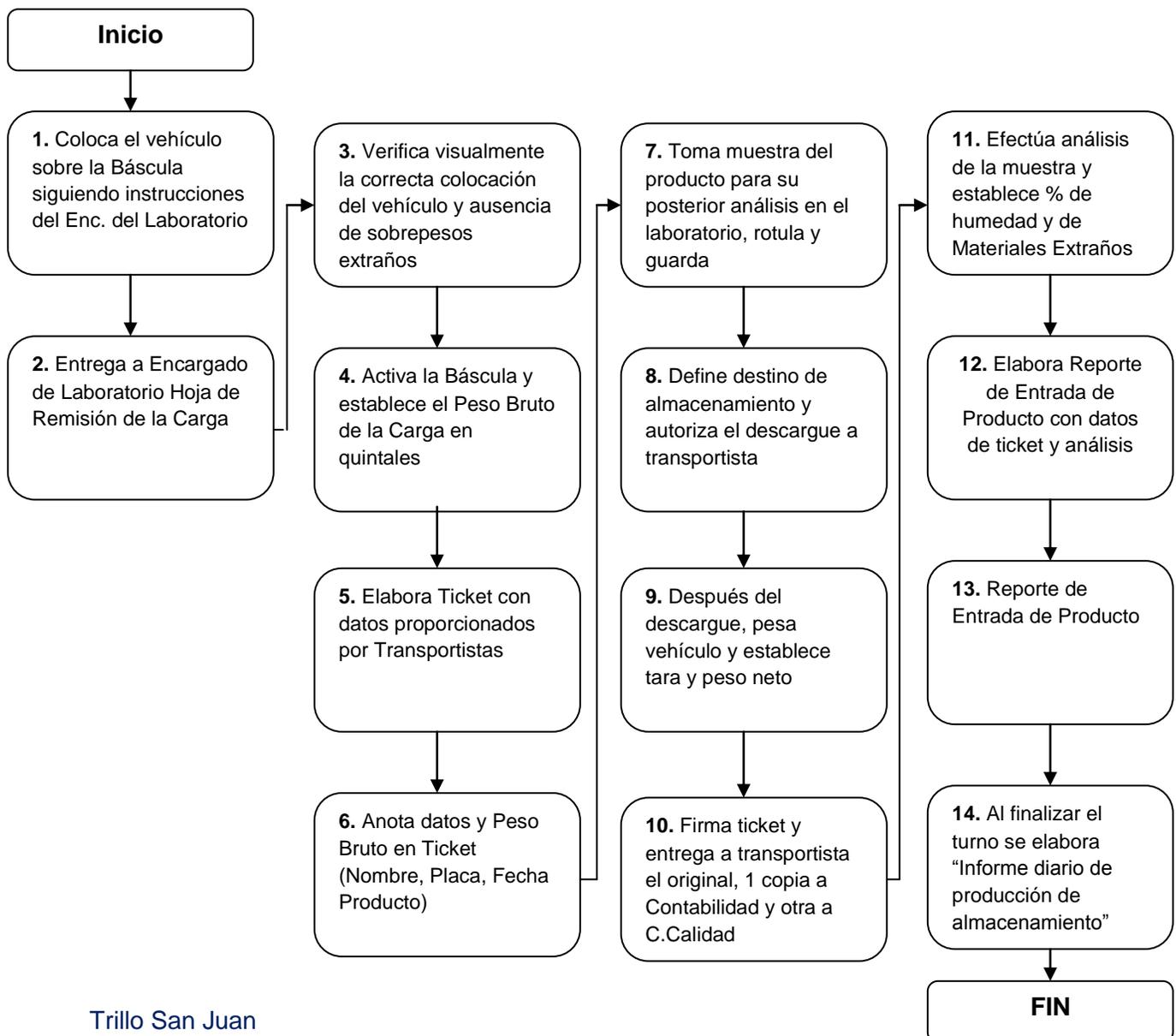
Área: Producción.

Función: Recepción y Almacenamiento.

Procedimiento: Recibo de Producto en Báscula.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para la correcta recepción y registro de producto (granza que ingresa al trillo).

Transportista: Encargado de Laboratorio



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan
FLUJOGRAMA 2

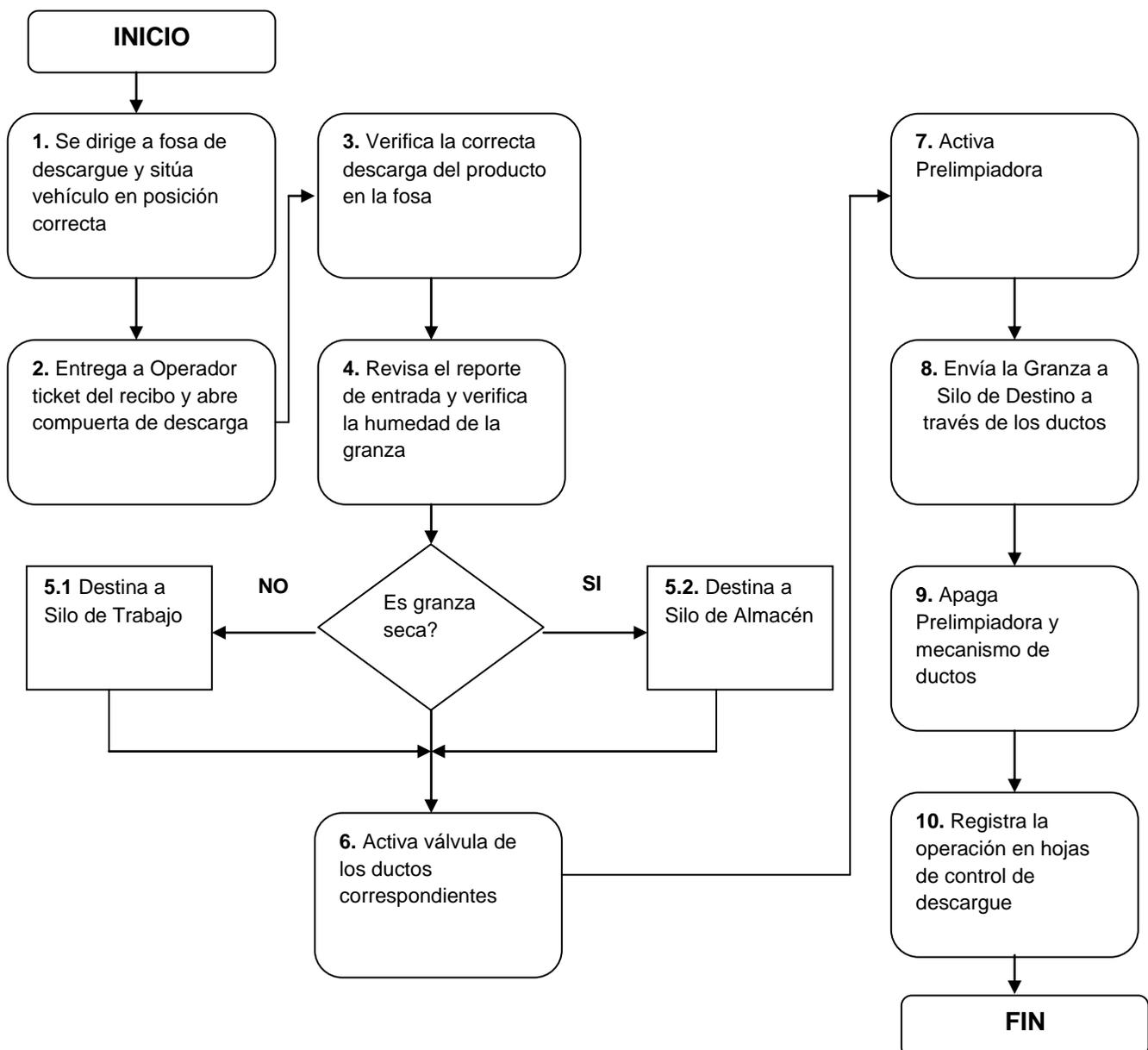
Área: Producción.

Función: Recepción y Almacenamiento.

Procedimiento: Descargue de Producto.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para la correcta descarga y registro de producto (granza que ingresa al trillo).

Transportista: Operador de Fosa de Descargue.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan
FLUJOGRAMA 3

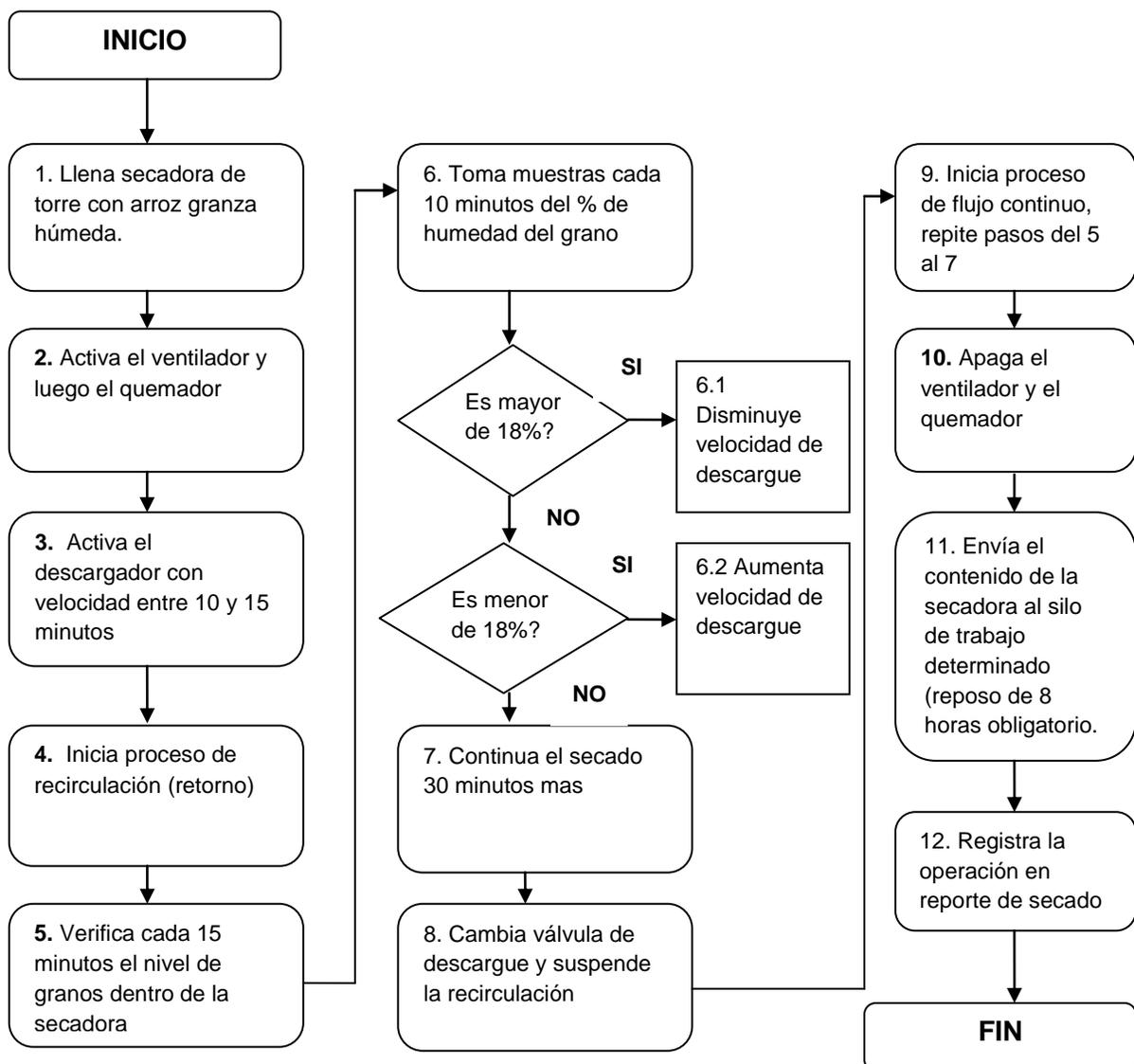
Área: Producción.

Función: Secado.

Procedimiento: Primer Pase de Secado.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para reducir la humedad del arroz granza en el primer pase de secado (reducción a 18%)

Operador de Secado.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan
FLUJOGRAMA 4

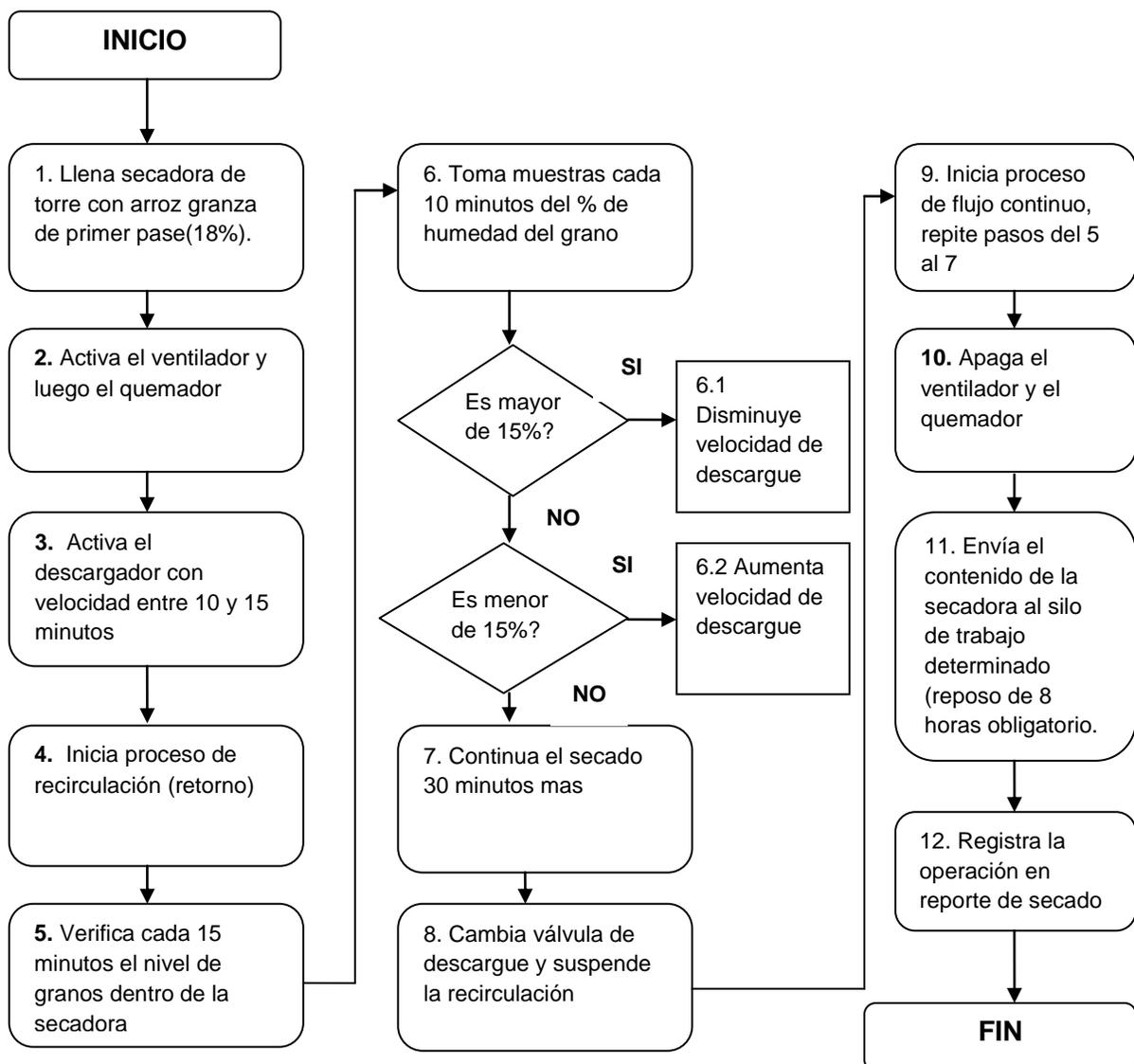
Área: Producción.

Función: Secado.

Procedimiento: Segundo Pase de Secado.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para reducir la humedad del arroz granza en el segundo pase de secado (reducción de 18% a 15%)

Operador de Secado.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan

FLUJOGRAMA 5

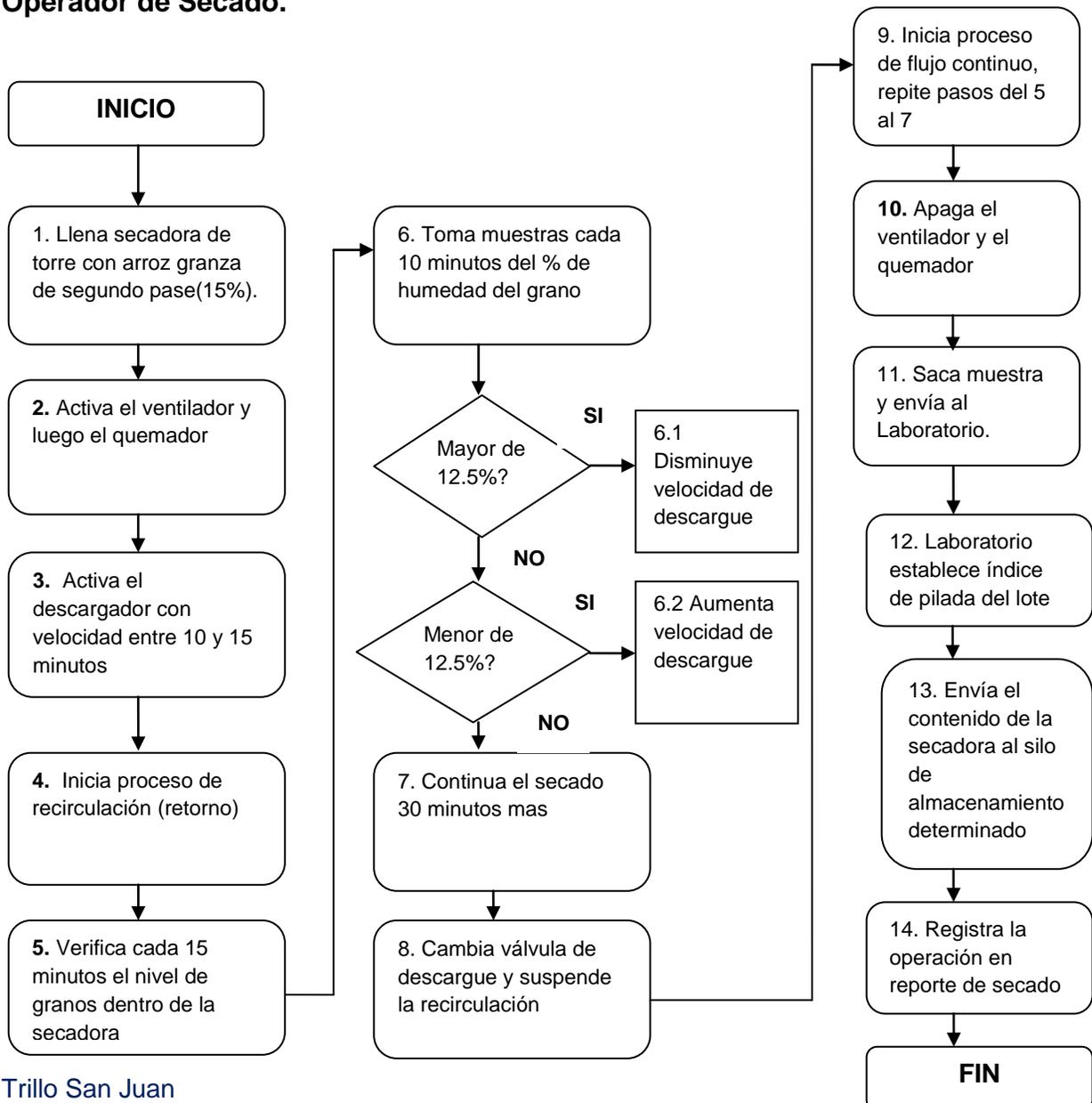
Área: Producción.

Función: Secado.

Procedimiento: Tercer y/o Cuarto Pase de Secado.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para reducir la humedad del arroz granza en el tercer o cuarto pase de secado (reducción de 15% a 12.5%)

Operador de Secado.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan

FLUJOGRAMA 6

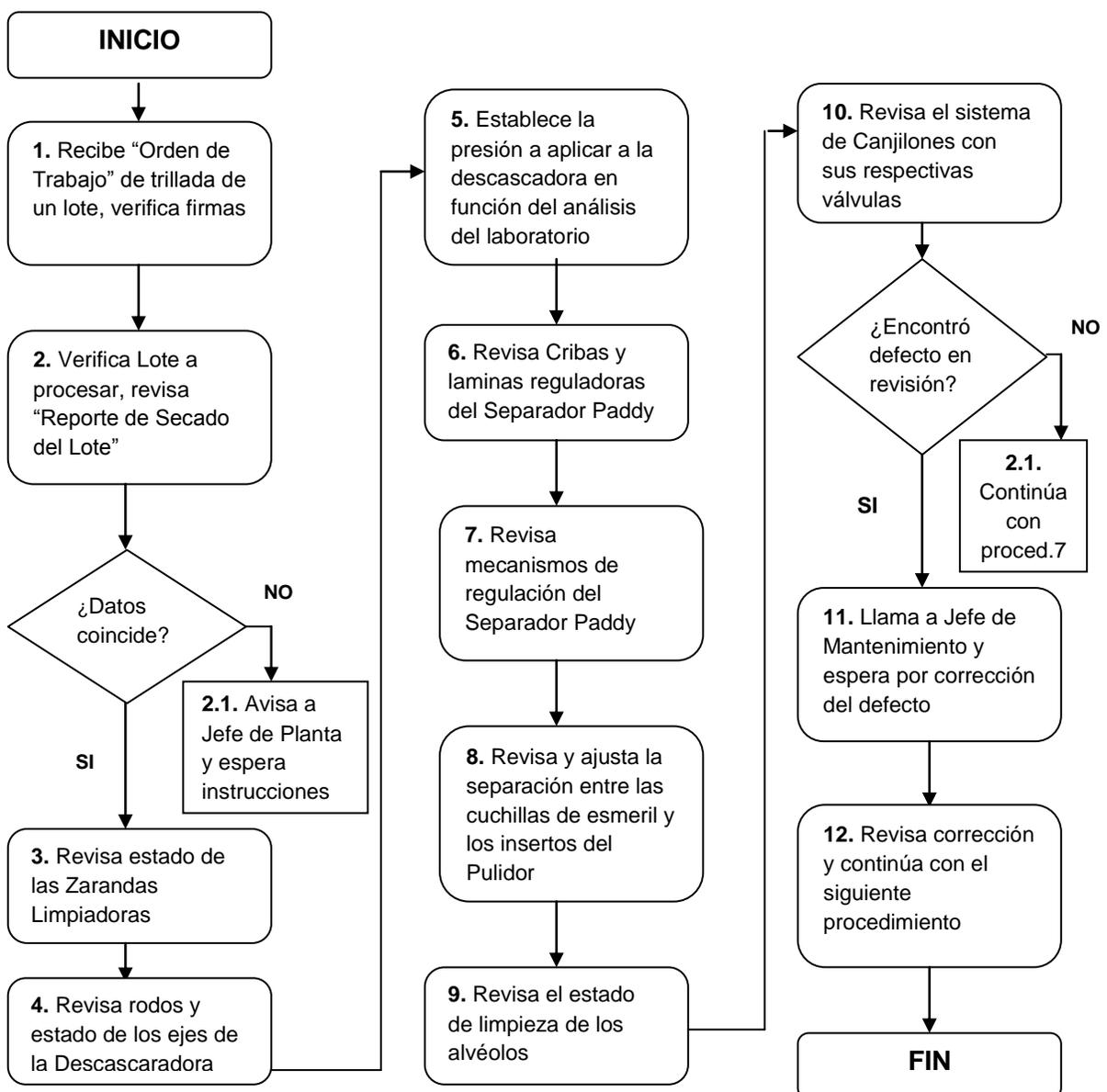
Área: Producción.

Función: Trillado.

Procedimiento: Revisión Preventiva Preliminar.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para una correcta revisión de los equipos industriales, previa ejecución de las operaciones de trillado.

Maquinista



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Trillo San Juan

FLUJOGRAMA 7

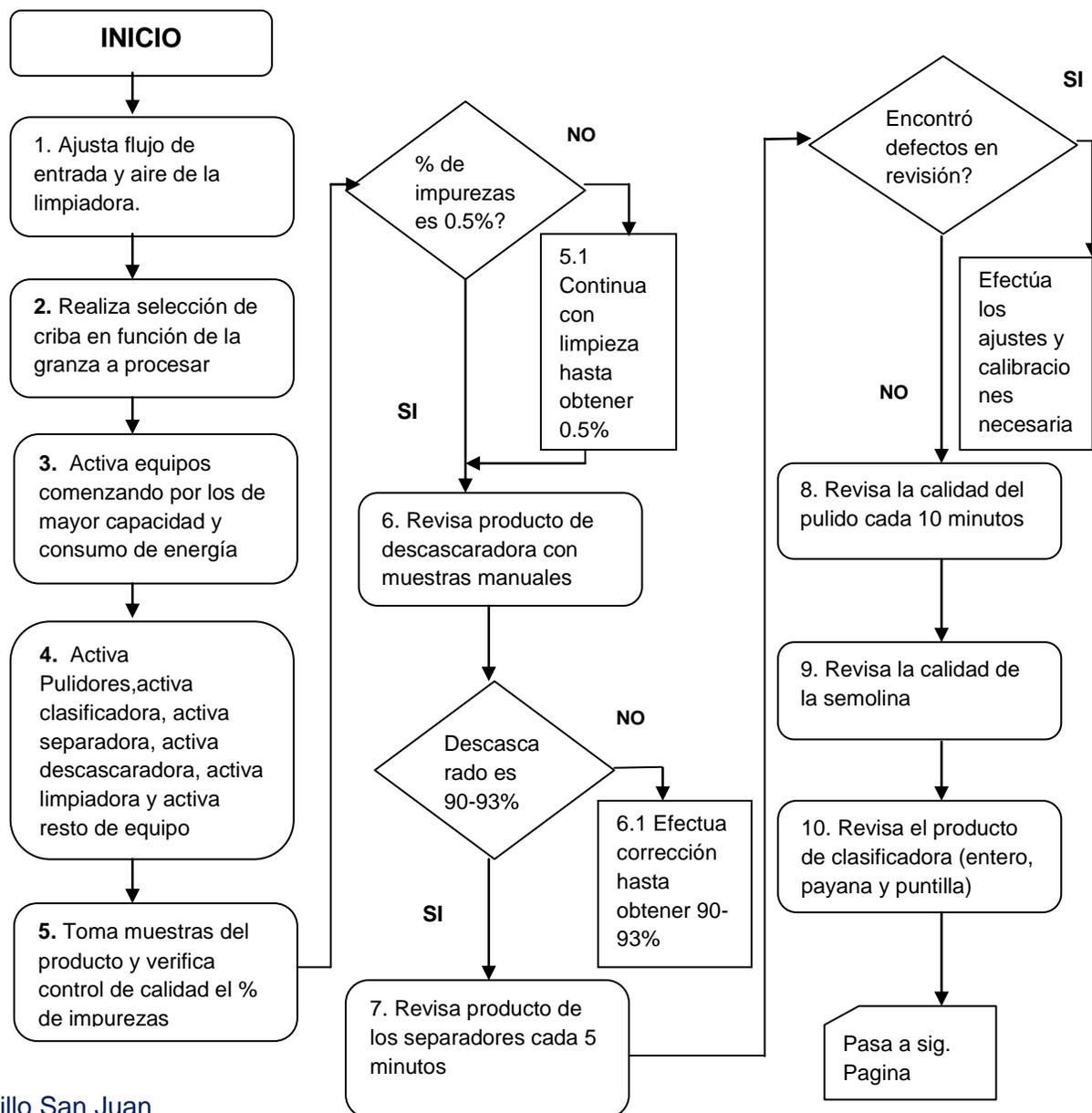
Área: Producción.

Función: Trillado.

Procedimiento: Ejecución del Trillado.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para una correcta ejecución y registro de las operaciones de trillado.

Maquinista



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

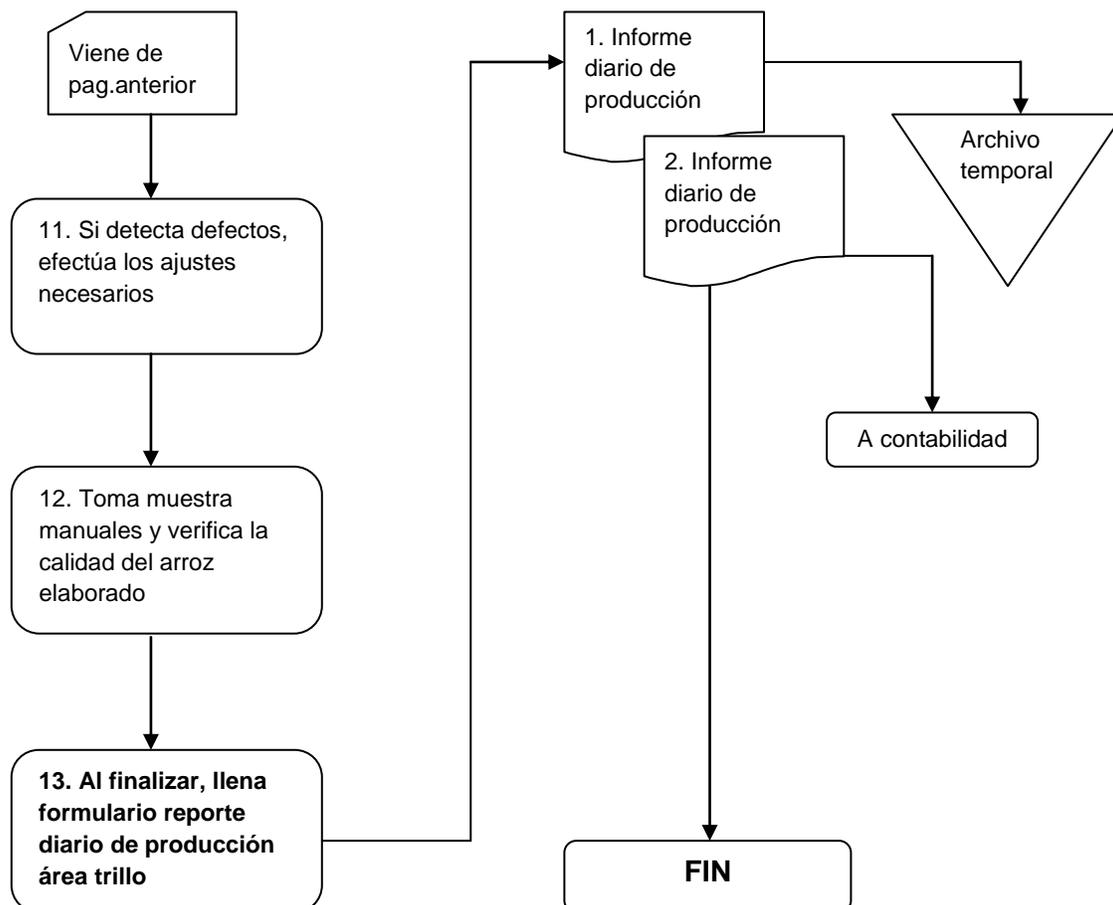
Trillo San Juan
FLUJOGRAMA 8

Área: Producción.

Función: Trillado.

Procedimiento: Ejecución del Trillado.

Objetivo: Establecer las acciones que se llevan a cabo para una correcta ejecución y registro de las operaciones de trillado.

Maquinista

5.6 Producto Final Arroz Elaborado y sus Derivados

Según en el diagnóstico, la empresa Trillo San Juan persigue como objetivo fundamental obtener de un proceso de trillado el máximo porcentaje de arroz entero, no obstante es técnicamente imposible obtener 100% de arroz entero en una trillada, siempre habrá porcentajes de quebrado y de puntilla en la misma. El éxito radica en la disminución de los porcentajes de estos últimos para incrementar el porcentaje de arroz entero. El arroz quebrado (llamado también partido o payana) no es un subproducto del proceso de trillado, son considerados productos de segunda y tercera clase respectivamente ya que ambos se comercializan, el arroz quebrado se vende en el mercado como arroz de consumo popular económico y la puntilla es vendida a industrias de cereales y concentrados para animales, obviamente a un precio muy inferior al arroz entero.

Producto:

El producto final del proceso de trillado es la obtención de arroz elaborado de tres categorías diferentes:

- a. Entero: Es el arroz cuyo grano alcanza una longitud de $\frac{3}{4}$ o más de la longitud de un grano completamente entero.
- b. Quebrado o Payana: Es el arroz cuya longitud de grano esta comprendida entre más de $\frac{1}{4}$ y menos de $\frac{3}{4}$ de la longitud de un grano completamente entero.
- c. Puntilla: Lo componen los granos con menos de $\frac{1}{4}$ de la longitud de un grano entero.

Es importante que en la empresa Trillo San Juan se lleve a cabo una clasificación y designación del arroz cascara y Elaborado para así determinar la calidad del arroz antes y después del proceso de trillado.

Se recomienda a la empresa Trillo San Juan utilice hoja de verificación propuesta para llevar un mejor control en la producción diaria de arroz oro. **(Ver Anexo 4)**.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

A continuación presentamos como se debe de llevar acabo la clasificación y designación del arroz cascara y elaborado.

Clasificación y Designación de Arroz Cascara y Elaborado

Clasificación del Arroz en Cascara

El arroz en cascara se clasificara en base a su tamaño en los tipos siguientes:

Tipo Extralargo: La formaran todas las variedades de arroz cuyos granos solamente descascarados miden mas de 7.00 mm de largo.

Tipo Largo: La formaran todas las variedades de arroz cuyos granos solamente descascarados midan de 6.00 a 7.00mm de largo.

Tipo Corto: La formaran todas las variedades de arroz cuyos granos solamente descascarados miden menos de 6.00mm.

Tipo mezclado: Se entenderá como tal a todo lote de arroz que contenga más de 12% de un tipo dentro del otro.

Clasificación del Arroz Elaborado

El arroz elaborado es de color blanco; puede tener un ligero color cremoso, grisáceo o pajizo. Siempre que no afecte la calidad de comercialización es aceptable.

El arroz elaborado se clasificara de acuerdo a su tamaño en:

Tipo Extralargo: Estará formado por todas las variedades de arroz cuyos granos una vez elaborado midan mas de 7.00 mm de longitud.

Tipo Largo: Estará formado por todas las variedades de arroz cuyos granos una vez elaborado midan de 6.00 a 7.00 mm de longitud.

Tipo Corto: Estará formado por todas las variedades de arroz cuyos granos una vez elaborado midan menos de 6.00 mm de longitud.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Tipo Mezclado: Se entenderá como tal a todo lote de arroz elaborado que contenga más de 12% de un tipo dentro del otro.

También se debe tomar en cuenta algunos defectos específicos que influyen en la calidad del producto final arroz elaborado, tomando en cuenta la siguiente tabla que determina las tolerancias máximas de calidad en el arroz.

Grado de Calidad	Grano Dañado	Grano Yesoso	Grano Rojo	Semillas Objetables
1	3	6	3	4
2	6	10	5	7
3	8	12	7	10

Tabla 8

Se denominan defectos de calidad aquellos que una vez que se presentan, son irreversibles y afectan sensiblemente la calidad del producto final (arroz elaborado).

Se presentan los defectos que afectan la calidad del producto final:

Granos Dañados: Son los granos enteros y quebrados que estén hendidos, marcadamente dañados por el agua, insectos, hongos, calor o cualquier otro medio. Se consideran granos dañados por el calor aquellos granos enteros o quebrados, que han sufrido deterioro en su color, apariencia o estructura a consecuencia de secamiento inadecuado o fermentación por exceso de humedad.

Grano Yesoso: Son los granos enteros y quebrados de arroz elaborado de los cuales la mitad o más, de cada grano presentan una apariencia yesosa; incluye también lo que normalmente se conoce como grano no maduro o inmadura.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

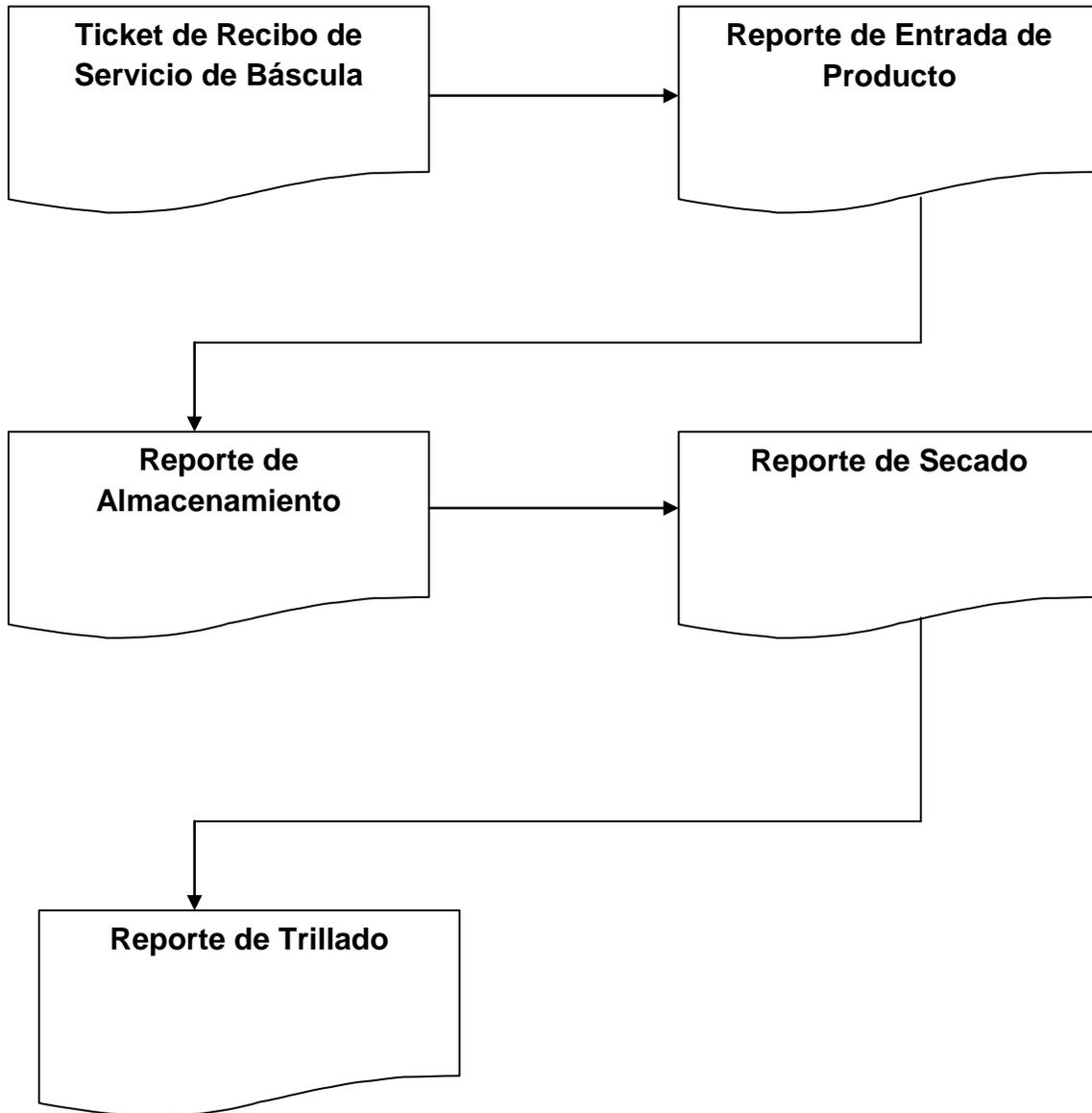
Grano Rojo: Son los granos enteros y quebrados (payana) de arroz elaborado que tengas por lo menos una o mas estrillas de color rojo que sumadas den la longitud del grano.

Semillas objetables: Son aquellos que no son granos de arroz elaborado y que afectan la calidad comercial del producto. Se puede aceptar en el producto terminado hasta 3 semillas objetables en 100 gramos.

*5.7 Formularios e instructivos a usarse en la
Propuesta para la generación de la
información en la Producción de arroz del
Trillo San Juan*

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Propuesta para la Generación y Flujo de la Información en la Producción de granza de arroz para la Empresa Trillo San Juan.



Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Formulario 1: Servicio de Bascula

Objetivo: Registrar oficialmente los datos de recepción y pesaje del producto recibido y entregar al transportista un documento oficial de la empresa que acredite el pesaje del producto en la bascula del trillo.

Trillo San Juan

Servicio de Bascula

Recibimos de: _____	Fecha de Entrada:	<input type="text"/>
Conductor: _____	Hora de Entrada:	<input type="text"/>
Placa No: _____	Fecha de Salida:	<input type="text"/>
Producto: _____	Hora de Salida:	<input type="text"/>
Peso Bruto: _____		
Peso Tara: _____		
Peso Neto: _____		
Costo del servicio: _____		
Recibido por: _____		

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Instructivo del Formulario 1.

Nombre	Servicio de Bascula
Área	Control de Calidad
Objetivos	Establecer la forma correcta de llenar el formulario para que señale los principales datos relativos del recibo de arroz granza en las instalaciones del trillo San Juan.
Concepto	Descripción
Recibimos de:	Nombre del propietario de la granza que se esta recibiendo.
Conductor	Nombre del conductor del transporte
Placa No.	Numero de la placa del transporte, con objeto de identificar oficialmente a este.
Producto	Estado de ingreso de la granza al trillo, se anotara GS si el producto es granza seca y GH si es granza húmeda.
Fecha	Días, mes y año en que se anotan los datos de recibo, en formato de 2 dígitos separados por plecas, ejemplo: 05/11/09= 5 de Noviembre de 2009.
Hora	Volumen de quintales que se procesaran
Peso Bruto	Peso total del transporte cargado, registrado en la báscula. En quintales y con dos decimales.
Peso Tara	Peso total del transporte descargado, registrado en báscula. En quintales y con dos decimales.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Peso Neto	Peso neto de la carga, resultado de restar aritméticamente la tara del peso bruto.
Costo del servicio	Valor monetario a pagar por el servicio
Recibido por:	Firma del encargado que elaboro el formulario.

Formulario 2. Reporte de entrada de Producto.**Trillo San Juan**

Reporte de Entrada de Producto

Recibimos de: _____ Fecha:

Conductor: _____ Placa No: _____

Procedencia: _____ Producto: _____

Variedad de la granza de arroz: _____

Peso Bruto: _____

Peso Tara: _____

Peso Neto: _____

Hora de entrada: _____

Hora de salida: _____

Servicios a Realizar: Secado a maquina Secado a patio Trillado

Elaborado por: _____

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Instructivo de Formulario 2.

Nombre	Reporte de Entrada de Producto
Área	Control de Calidad
Objetivo	Ampliar oficialmente los datos de recepción y pesaje de la granza recibida e indicar el servicio que recibirá en el trillo.
Concepto	Descripción
Recibimos de	Nombre del propietario de la granza que se esta recibiendo
Conductor	Nombre del conductor del transporte
Procedencia	Ubicación geográfica del lugar donde viene la granza
Producto	Estado de ingreso de la granza al trillo, se anotara GS si es granza seca y GH si es granza húmeda.
Variedad de la granza de arroz	Nombre de la variedad de arroz que se recibe
Fecha: Datos se toman del recibo de servicio de bascula.	Días, mes y año en que se anotan los datos de recibo, en formato de 2 dígitos separados por plecas, ejemplo: 05/11/09= 5 de Noviembre de 2009.
Placa No: Datos se toman del recibo de servicio de bascula.	Numero de la placa del transporte, con objeto de identificar oficialmente a este.
Peso Bruto	Peso total del transporte cargado, registrado en la báscula. En quintales y con dos decimales.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Peso Tara	Peso total del transporte descargado, registrado en báscula. En quintales y con dos decimales.
Peso Neto	Peso neto de la carga, resultado de restar aritméticamente la tara del peso bruto.
Hora	Minutos en que se produce el pesaje
Servicio	Se marca con una X en el ovaló correspondiente al servicio que recibirá la granza.
Elaborado por	Firma del encargado que elabora el formulario

Formulario 3. Reporte de Almacenamiento de Granza de Arroz***Trillo San Juan***

Reporte de Almacenamiento

Cliente: _____ Producto: _____

Fecha: Procedencia: _____

Cantidad en quintales: _____ Humedad: _____

Hora:

Recibido por encargado de Almacén: _____

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Instructivo de Formulario 3.

Nombre	Reporte de Almacenamiento
Área	Control de Calidad
Objetivo	Establecer la forma correcta de llenar el formulario para que señale las operaciones efectuadas durante el almacenamiento de arroz granza
Concepto	Descripción
Cliente	Nombre del propietario de la granza de arroz
Producto	Estado de ingreso de la granza al trillo, se anotara GS si es granza seca y GH si es granza húmeda.
Fecha	Días, mes y año en que se ingresa la granza de arroz al almacén
Procedencia	Ubicación geográfica del lugar donde viene la granza
Cantidad en quintales	Volumen de quintales que entraron al almacén
Humedad	Porcentaje de humedad registrada por la granza
Hora	Columna destinada para anotar la hora en formatos horas y minutos
Encargado de Almacén	Firma del encargado de almacén

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Formulario 4. Reporte de Secado de Granza de Arroz

Trillo San Juan

Reporte de Secado de Granza de Arroz

Cliente: _____ Producto: _____

Fecha: Variedad: _____

Cantidad de quintales: _____ Humedad: _____

Materias Extrañas: _____

Hora:

Revisado y aprobado por: _____

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Instructivo de Formulario 4.

Nombre	Reporte de Secado
Área	Control de Calidad
Objetivo	Establecer la forma correcta de llenar el formulario para que señale las operaciones efectuadas durante el secado de arroz granza.
Concepto	Descripción
Cliente	Nombre del propietario de la granza objeto de secado
Producto	Estado de ingreso de la granza al trillo, se anotara GS si es granza seca y GH si es granza húmeda.
Fecha	Día, mes y año en que se inicia de control en la secadora. Se anotara por cada registro de control que se registre en el formulario
Variedad	Nombre de la variedad de la granza de arroz
Cantidad de quintales	Volumen de quintales que se procesaron en la secadora
Humedad	Porcentaje de humedad registrada por la granza al iniciar la operación de secado
Materias Extrañas	Porcentaje de materias extrañas registradas por la granza al iniciar la operación de secado
Hora	Columna destinada para anotar la hora, en formato horas y minutos, en que se toma el muestreo

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Revisado y aprobado por:	Firma del supervisor de secado
--------------------------	--------------------------------

Formulario 5. Reporte de Trillado de Arroz Granza

Trillo San Juan

Reporte de Trillado de Arroz Granza

Cliente: _____ Fecha:

Variedad: _____ Humedad:

Peso Neto: Materias Extrañas: _____

Arroz Integral: _____ Cascarella: _____

Semolina: _____

Arroz Oro: _____

Observaciones: _____

Operario de turno: _____

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Instructivo de Formulario 5.

Nombre	Reporte de Trillado de Arroz Granza
Área	Control de Calidad
Concepto	Descripción
Cliente	Nombre del propietario de la granza
Fecha	Día, mes y año en que se elabora el reporte
Variedad	Variedad que pertenece el arroz analizado
Humedad	Porcentaje de humedad por la granza al iniciar la operación de trillado
Peso Neto	Peso neto de la carga, resultado de restar aritméticamente la tara del peso bruto.
Materias Extrañas	Peso de las materias extrañas encontradas.
Arroz Integral	Peso del arroz integral encontrado
Cascarilla	Peso de la cascarilla encontrada
Semolina	Peso de la semolina encontrada
Arroz Oro	Peso del arroz oro encontrado
Observaciones	Espacio para señalar cualquier información que se considere importante, que aclare o justifique cualquier dato del análisis.
Operario de Turno	Firma del operario de turno

VI. CONCLUSIONES

- La Empresa Trillo San Juan trabaja con procesos operacionales fuera de control estadísticos.
- El Arroz adquiere sus atributos de calidad como tamaño, grosor y apariencia en el proceso de trillado específicamente en la operación de pulimiento. Y dicha operación es realizada de forma manual y empírica.
- Los Trabajadores del Trillo San Juan carecen de documentación de buenas prácticas de producción, calidad, mantenimiento industrial y estructura orgánica de las funciones del personal para el buen funcionamiento en la empresa en su proceso de trillado de granza de arroz.
- La empresa carece de maquina dosificadora que permita mezclar grano entero con grano quebrado en proporciones preestablecidas, en función de la demanda del mercado para la calidad final del arroz oro.

VII. RECOMENDACIONES

Para lograr condiciones óptimas de trabajo en el Trillo San Juan se recomienda:

- La Empresa Trillo San Juan debe hacer uso de la herramienta de control estadístico **hoja de verificación** para analizar la producción diaria de arroz oro realizándola periódicamente.
- La Empresa necesita adquirir maquinaria de pulimiento automatizado que permita medir la presión gradual en revoluciones por minutos (RPM) que se le aplica al arroz integral, evitando altos porcentajes de arroz quebrado y obtener mejor calidad en el producto final **arroz oro**.
- Implementación de los Manuales de buenas practicas de producción, calidad, mantenimiento industrial y estructura orgánica de las funciones del personal para que los trabajadores hagan uso adecuado de ellos, para el buen funcionamiento en la empresa en su proceso de trillado de granza de arroz.
- La empresa requiere de maquina dosificadora que le permita brindar un nuevo servicio a sus clientes, ofreciendo mejor calidad en el producto final arroz oro.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Sistema de Gestión de la Calidad en el proceso de trillado de granza de arroz Agricorp. S.A.
2. Plan Estratégico Municipal en la producción de granza de arroz y proceso de trillado de San Isidro Matagalpa 2008 – 2013.
3. http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_la_calidad.
4. www.conalep.edu.mx/work/resources/LocalContent/2401/2/MC04.pdf.
5. http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/new_else/x5693s/x5693s03.htm.
6. <http://www.metabase.net/docs/magfor/05125.html>

*IX. Glosario de Términos empleados en el
proceso de Trillado de granza de arroz en la
Empresa Trillo San Juan*

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Glosario de Términos empleados en el Proceso de Trillado de granza de Arroz en la Empresa Trillo San Juan.

Arroz Descascarado: Son los granos de arroz a los que se ha sometido al proceso de remoción de la cascara (glumas) y no han recibido ningún otro proceso de elaboración. Es de color blanco pero puede tener un ligero color cremoso, grisáceo o pajizo.

Arroz Elaborado: Nombre que reciben todas las variedades de arroz cuyos granos, una vez elaborado miden entre 6 y 12 mm de longitud de acuerdo a la clasificación de su tamaño.

Arroz en cascara: Es el arroz granza, lo que comúnmente se conoce como granza.

Arroz granza a granel: Arroz con cascara que no está empacado en sacos, transportado o almacenado de esa manera para facilitar las operaciones.

Arroz Procesado o Elaborado: Son todos los granos de arroz enteros y quebrados a los cuales se les ha retirado las cascara, los embriones y las semolina.

Bascula: Aparato de medición que establece el peso de un cuerpo o masa. Es el lugar donde se pesa el grano a su ingreso al trillo (En granza) y cuando sale de él (arroz procesado).

Bodeguero: Es la persona encargada del cuidado, resguardo y manejo del lugar de almacenaje del grano y de su contenido.

Cascarilla: Cascara desprendida del grano de arroz, desecho, subproducto no utilizable del proceso de producción de arroz.

Cribas o Zarandas: Son aparatos que utilizan para despuntillar la masa de arroz blanco.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Clasificación de granos: Operación que consiste en separar los granos enteros de los quebrados mediante un equipo llamado separador.

Clasificadora: Equipo industrial que retiene el grano y permite el paso de las impurezas que se desean separar (polvo, partículas solidas, semillas de tamaño menor que el grano).

Desbrozadora: Equipo industrial que permite el paso del grano y retiene las partículas de mayor tamaño que el grano (piedras, maíz, tallos).

Descascarador: Equipo donde se introducen la materia limpia del arroz para descascararlo o quitarle la cascara.

Dosificador: Equipo industrial que permite mezclar, en las proporciones deseadas arroz entero con arroz quebrado.

Grano hendido: Son los granos de arroz descascarado o elaborado que presentan fisuras longitudinales.

Grano limpio: Se considera grano comercialmente limpio, al que halla sido limpiado por los medios mecánicos convencionales existentes y que contenga un máximo de 2% de impurezas y otras materias extrañas.

Grano sano: Es todo grano de arroz que no presenta ataque de hongos, que no esta dañado por insectos, germinado, caliente o fermentado, y que se encuentre libre de insectos vivos capaces de producir daños al grano almacenado.

Grano yesoso: Son los granos enteros y quebrados de arroz elaborado de los cuales la mitad o mas de cada grano presenta una apariencia yesosa, incluye también lo que normalmente se conoce como grano no maduro o inmaduro.

Granos dañados: Son los granos enteros y quebrados que estén hendidos, marcadamente dañados por el agua, insectos, hongos, calor o cualquier otro medio.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Granos enteros: Es el producto de la elaboración del arroz en cascara que después de los medios usuales de mallas, cribas y clasificadores de tamaño alcanzan $\frac{3}{4}$ o más de su tamaño original.

Granos quebrados: Son los pedazos de granos de arroz elaborado que tenga menos de $\frac{3}{4}$ de la longitud del grano original.

Granos rojos: Son los granos enteros y quebrados (payana) de arroz elaborado que tenga por lo menos una o más estrillas de color rojo que sumadas den la longitud del grano.

Harina de blanqueo o semolina: Es el subproducto obtenido por la remoción de las capas de salvado y aleuronas que recubren el endosperma del grano de arroz.

Humedad de almacenamiento: Es el contenido de humedad de un lote de arroz en cascara o elaborado que permita su almacenamiento sin mayores riesgos.

Humedad de grano comercial: La humedad para procesar el arroz en cascara depende principalmente de la variedad.

Impurezas y materias extrañas: Es todo material diferente al grano de arroz completamente maduro, tales como: hojas, tallos, restos de espigas, piedras, terrones, semillas de maleza, insectos de campo y otros granos.

Índice de Pilada: Es la relación porcentual en masa de los granos enteros de arroz elaborado con respecto al arroz en cascara o granza empleado para su obtención.

Impurezas cortas: Impurezas de tamaño menor que el grano, ejemplo: vainas, terrones, piedras y otros.

Impurezas largas: Impurezas de tamaño mayor que el grano, ejemplo: hojas, palos, tallos y otros residuos de cosecha.

Lote: Es la cantidad de granos o volumen total de producto, de condiciones presumiblemente uniformes, a la que debe corresponder un muestreo a realizar.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Materias extrañas: Nombre que reciben las impurezas que acompañan a la granza y que no forman parte del grano de arroz con cascara.

Molienda o trillado: Consiste en remover del grano la cascara, el pericarpio y el embrión con un máximo de pulimento y un mínimo de ruptura del grano.

Payana: Se denomina así a pedazos de arroz oro que tenga menos de $\frac{3}{4}$ y más de $\frac{1}{4}$ de la longitud del grano entero.

Proceso de trillado de la granza: Es el conjunto de operaciones que se llevan a cabo para convertir el arroz granza en arroz elaborado (arroz oro), comprende: limpieza, descascarado, separado, clasificado del arroz.

Pulido del arroz: Operación que consiste en quitar del grano los residuos de la cascara el pericarpio y el embrión.

Puntilla: Son las puntas del arroz elaborado que tenga menos de $\frac{1}{4}$ de la longitud del grano entero.

Secadora: Equipo industrial que funciona con sistemas especializados que succionan aire de un espacio abierto, calientan este y lo hacen pasar a través de la masa de arroz para remover y transportar la humedad hacia el exterior.

Semillas objetables: Son aquellas que no son granos de arroz elaborado y que afectan la calidad comercial del producto. Se permite en el producto terminado hasta 3 semillas objetables en 100 gramos de muestra.

X. Anexos

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

ANEXO 1

Áreas Funcionales de la empresa Trillo San Juan



Gerencia General



Recepción de materia prima



Almacenes



Secado a maquina

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado



Trillado de granza de arroz



Secado a patios



Área de descargue



Área de desperdicio

ANEXO 2.**Tabla de Categorías de Iluminación y valores de Iluminación en actividades de producción.**

Tipo de Actividad	Categoría Iluminación	Rangos de la Iluminancia		Referencia Plano de trabajo
		Lux	Bujía – Pie (Footcandle)	
Espacios con áreas oscuras alrededor de la maquinaria de producción.	A	20-30-50	2-3-5	Iluminación General en espacios abiertos.
Espacios de trabajo donde la tarea visual es exigente ocasionalmente.	C	100-150-200	10-15-20	
Ejecución de la tarea visual con altos contrastes y tamaño grande.	D	200-300-500	20-30-50	
Ejecución de la tarea visual con contrastes medios de tamaño pequeño.	E	500-750-1000	50-75-100	
Ejecución de la tarea visual de bajo contraste o tamaño pequeño.	F	1000-1500-2000	100-150-200	Iluminación localizada sobre el puesto de trabajo:
Ejecución de tareas visual de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados.	L	2000-3000-5000	200-300-500	
Ejecución de tareas visuales exactas y muy prolongadas.	P	5000-7500-10000	500-750-1000	Iluminación sobre el puesto de trabajo obtenido por una combinación general y localizada (iluminación suplementaria).
Ejecución de tareas muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	I	10000-15000-20000	1000-1500-2000	

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

Categoría de Iluminación:

A: Agudeza Visual o poder separador del ojo.

C: Capacidad Visual.

D: Deslumbramiento.

E: Efecto Estroboscópico.

F: Flujo Luminoso.

L: Luminaria.

P: Plano de trabajo.

I: Iluminación.

Rangos de Iluminancia:

Lux: Unidad de medida del sistema métrico para cuantificar los niveles de iluminación. Equivale al nivel de iluminación que produce un lumen distribuido en un metro cuadrado de superficie de trabajo. $1 \text{ Lux} = 0.09729 \text{ Bujía - pie}$ (Foot – Candle).

Una bujía (Foot – Candle). Una Bujía – pie equivale a 10.76 lux.

Fuente de Internet: Sociedad de Ingenieros Eléctricos de los Estados Unidos.

<http://www.fide.org.mx/Noticias/2009/007.html>

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

ANEXO 3

Contrato con el Proveedor realizado en la Empresa Trillo San Juan

En el diagnostico realizado en la Empresas Trillo San Juan el contrato que se realiza en la relación cliente – proveedor es llevado a cabo de una manera informal, donde se estipula el servicio a realizarse ya sea secado o trillado de granza de arroz, cantidades en quintales de granza a ser procesada.

No se lleva un control exhaustivo que permita tener un registro por cada cliente que se les brinda un determinado servicio y una relación formal entre cliente – proveedor.

En el contrato que ellos realizan es de la siguiente forma:

Contrato Informal de trabajo en la Empresa Trillo San Juan en la relación Cliente – Proveedor.

Nombre del cliente: _____

Servicios a Realizar: Secado a maquina ___ Secado a patio ___ Trillado ___

Cantidad en quintales a ser procesados: _____

Precio por quintal a ser procesado: _____

Firma del Cliente

Firma del Recepcionista

Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el Proceso de Trillado

ANEXO 4. Propuesta al Trillo San Juan utilizando hoja de verificación para llevar control de producción diaria de arroz or

HOJA DE VERIFICACION DEL PROCESO DE TRILLADO DE GRANZA DE ARROZ EN LA EMPRESA TRILLO SAN JUAN																
Materia Prima: Granza de Arroz.								Unidad de Medida: Quintales qq.								
Muestreo Conglomerado _____																
Fecha:																
Tandas: De 8am a 10am - De 10am a 12pm - De 2pm a 4 pm - De 4pm a 6pm.																
Producto Final: Arroz Oro																
Operario:																
Calendario de Muestras (Quintales de Arroz Oro)																
Hora/Días	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	
8:00 AM a 10:00 AM																
10:00 AM a 12:00 PM																
02:00 PM a 4:00 PM																
04:00 PM a 6:00 PM																
TOTAL																

Firma del _____
Supervisor: