



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO
CAMPUS CIUDAD SAHAGÚN

INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE 5´S EN LA
PRODUCCIÓN DE HONGOS SETAS”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTAN:

PABLO RIOS SÁNCHEZ

SERGIO IVÁN ZAMORANO CANALES

ASESOR DE TESIS:

ING. BERNARDO VERA FRANCO



OCTUBRE DE 2006

Por medio del presente documento nos es grato mencionar y a la vez agradecer, por las facilidades obtenidas para llevar a cabo la Implementación de 5´S dentro de la Microempresa PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I.

La información así como la implementación de 5´S que en la presente se maneja, fue obtenida y llevada a cabo en la Microempresa bajo la supervisión y apoyo del Sr. Fernando Ramírez Castillo, Director General, así como de los empleados que laboran dentro de la misma, por lo que es importante señalar que los datos aquí mencionados no serán utilizados para otros fines de lucro con el propósito de evitar un mal manejo de ésta.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Fernando Ramírez Castillo', is written over the printed text 'Vo Bo'.

Sr. Fernando Ramírez Castillo
Director General

PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haberme permitido concluir la carrera,
y hacerlo con salud antes que todo.

A MIS PADRES:

Oscar Rios Paz
Ma. del Carmen Sánchez P.

Gracias por el apoyo brindado tanto moral
como económicamente, para cumplir esta
meta que es el obtener el título profesional
les estaré eternamente agradecido.

A MI HERMANA:

Alejandra

Por que eres una persona muy importante
para mí, espero ser un buen ejemplo para
ti.

Sinceramente:

Pablo Rios Sánchez

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haber permitido terminar satisfactoriamente la carrera y escuchar las oraciones en todo momento de mi vida.

A MIS ABUELOS Y HERMANO:

Por el apoyo y ayuda en todos los aspectos tanto en ejemplo de honradez, estimación y cariño.

A TODOS MIS FAMILIARES:

Gracias al apoyo y esfuerzo de una u otra han brindado en todo momento

Sinceramente:

Sergio Iván Zamorano Canales

A NUESTROS AMIGOS:

Gracias por compartir a cada uno las experiencias buenas y malas, su convivencia así como su valiosa y sincera amistad.

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO CAMPUS SAHAGÚN Y CATEDRÁTICOS:

Por brindarnos la oportunidad de adquirir conocimientos para enfrentarnos al ámbito laboral y ser mejores cada día así como el apoyo brindado para que éste trabajo de investigación se llevara a cabo de la mejor manera posible, en especial al Ing. Bernardo Vera Franco e Ing. José Gustavo Balcázar García y a todos los sinodales.

Sinceramente:

Pablo Rios Sánchez y Sergio Iván Zamorano Canales

DEDICATORIA EXPRESA.

La responsabilidad del contenido de esta tesis Profesional nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Campus Ciudad Sahagún.



Pablo Rios Sánchez



Sergio Iván Zamorano Canales

ÍNDICE	PÁGINA
INTRODUCCIÓN.	1
JUSTIFICACIÓN.	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	4
OBJETIVO GENERAL.	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	6
HIPÓTESIS.	7
METODOLOGÍA.	8
CAPÍTULO 1. Características generales de las setas.	9
1.1 Antecedentes generales.	9
1.2 Crecimiento del hongo.	11
1.3 Localización y tamaño de la empresa.	12
CAPÍTULO 2. Proceso de producción del hongo seta.	14
2.1 Manejo del sustrato.	14
2.1.1 Preparación del sustrato.	14
2.1.2 Tratamiento del sustrato.	15
2.1.3 Pasteurización.	16
2.2 Siembra del hongo.	17
2.3 Incubación del hongo.	21
2.3.1 Factores en la incubación del hongo.	21
2.4 Producción del hongo.	26
2.4.1 Comportamiento de la producción.	27
2.4.2 Problemas derivados del manejo y su control.	28
2.5 Recolección del hongo.	33

LISTA DE FIGURAS.

NÚM. DE FIGURA	NOMBRE DE LA FIGURA	PÁGINA
Fig. 1	Partes principales de la seta.	10
Fig. 2	Parte de la seta donde se producen las esporas.	10
Fig. 3	Factores necesarios en el crecimiento de los hongos.	11
Fig. 4	Croquis de localización de la planta.	12
Fig. 5	Cámara de pasteurización.	16
Fig. 6	Mezcla del micelio con el sustrato.	17
Fig. 7	Proceso de siembra.	18
Fig. 8	Aditivos en la siembra.	20
Fig. 9	Incubación del hongo seta.	21
Fig. 10	Producción del hongo seta.	26
Fig. 11	Comportamiento de la producción.	27
Fig. 12	Diferentes plagas que afectan al cultivo.	32
Fig. 13	Recolección del hongo seta.	33
Fig. 14	Seiri (Clasificar).	36
Fig. 15	Seiton (Ordenar).	39
Fig. 16	Seiso (Limpieza).	41
Fig. 17	Seiketsu (Estandarizar).	43
Fig. 18	Shitsuke (Disciplina).	45
Fig. 19	Ejemplo de tarjeta roja.	53
Fig. 20	Ejemplos de controles visuales.	68
Fig. 21	Ejemplo de marcación de la ubicación.	69
Fig. 22	Ejemplo de indicadores de cantidad.	70
Fig. 23	Ejemplo de letreros y tarjetas.	71
Fig. 24	Ejemplo de nombre de las áreas de trabajo.	71
Fig. 25	Ejemplo de acta de reunión.	84
Fig. 26	Ejemplo de tarjeta amarilla.	160

LISTA DE CUADROS.

NÚM. DE CUADRO	NOMBRE DEL CUADRO	PÁGINA
1	Definición de 5´S.	1
2	Condiciones de temperatura.	22
3	Condiciones ideales del hongo producido.	28
4	Como implementar Seiri (Clasificar).	50
5	Establecer criterios para las tarjetas rojas.	52
6	Diagrama de flujo para la clasificación.	54
7	Como implementar Seiton (Ordenar).	64
8	Como implementar Seiso (Limpieza).	73
9	Como implementar Seiketsu (Estandarizar).	78
10	Como implementar Shitsuke (Disciplina).	81
11	Asignación de las áreas de trabajo.	154

INTRODUCCIÓN.

Las 5´S son el fundamento de la productividad industrial creado en Japón misma que hoy en día es aplicado en empresas occidentales. La detallada implementación de las 5´S es el punto de partida en el desarrollo de la mejora continua de las actividades para asegurar la supervivencia en cualquier compañía.

Se llama 5´S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan con “S”. Cada palabra tiene un significado importante en la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

JAPONÉS	ESPAÑOL	DEFINICIÓN
Seiri	Clasificar	Mover del lugar de trabajo todo lo innecesario.
Seiton	Ordenar	Determinar un sitio para cada cosa
Seiso	Limpieza	Asegurarse de que todo se mantenga limpio.
Seiketsu	Estandarizar	Mantenimiento de las tres primeras “S”.
Shitsuke	Disciplina	Habito del mantenimiento apropiado de procedimientos correctos.

Cuadro 1. Definición de 5´S.

Las 5´S consisten en la realización de actividades ordenadas para lograr un buen estado en cada una de las S. La Clasificación y el Orden son los elementos más importantes, el éxito de la implementación depende de estos.

La implementación de las 5´S se basa en el trabajo en equipo ó también conocido como sinergia, permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento en el puesto de trabajo, los trabajadores se comprometen, se valoran sus aportaciones y conocimiento, la mejora se hace una tarea de todos.

Las 5´S se pueden definir como un estado ideal en el que: los materiales y útiles innecesarios se han eliminado, todo se encuentra ordenado e identificado, se tiene un plan de limpieza, existe un control visual.

Otras características de la metodología son:

- Es una ideología de trabajo.
- Incluye la estandarización de procesos.
- Permite la delegación de autoridad.
- Se fundamenta en pequeñas mejoras.
- No necesita una fuerte inversión.
- Fomenta la capacitación.

El proyecto de Implementación de 5´S en la producción de hongos setas en la microempresa PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I. consta de cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera: como capítulo uno se dará una explicación de las características generales de las setas, el cual muestra una breve información de lo que son éstas, así como la reproducción y el crecimiento del hongo y la localización de la planta.

El capítulo dos hablará del proceso de producción del hongo seta los cuales son: manejo del sustrato; el sustrato que es el que proporciona la alimentación del hongo, así como su preparación, hidratación y pasteurización, siembra, incubación así como los factores que intervienen en este proceso, producción; su comportamiento y algunos problemas a considerar derivados de su manejo y recolección del hongo.

El capítulo tres se contemplará para la técnica de las 5´S el cual consta de antecedentes generales, la clasificación de las 5´S: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina).

Y por último el capítulo cuatro se hablará sobre la implementación de las 5´S y los resultados obtenidos hasta el momento de la misma.

JUSTIFICACIÓN.

El propósito de realizar el proyecto de Implementación de 5'S es idóneo ya que se desarrolla mediante un trabajo intensivo en plantas de manufactura y es apropiado aplicarlo en la en la microempresa PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I., proporcionando así los siguientes beneficios a la microempresa:

- Prepara mentalmente a los empleados para que acepten las 5'S.
- Se crea ambientes de trabajo limpios, agradables y seguros.
- Mejora el estado de ánimo, la moral y la motivación de empleados.
- Elimina diversas clases de equipos u objetos, y procedimientos no necesarios haciendo el trabajo más fácil y menos agotador.
- Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina.
- Destaca el reconocimiento de problemas que es muy importante para la eliminación de pérdidas o desperdicios.
- Señala anomalías, tales como productos defectuosos y excedentes en inventarios.
- Resuelve grandes problemas de logística en la producción.
- Hace visibles los problemas de calidad.
- Mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación.
- Reduce los accidentes significativamente.

Por esta razón se realiza este proyecto Implementación de 5'S en la producción de setas de invernadero con la intención de tener en óptimas condiciones las instalaciones, mayor rendimiento en la producción, producir hongos de mayor calidad y así atender la demanda de consumo en cualquier época del año. Se realizará en la microempresa de nombre PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I. la cual se encuentra ubicada en el municipio de Tlanalapa en el Estado de Hidalgo en un periodo comprendido de Octubre del 2005 a Junio del 2006.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La necesidad de realizar el proyecto de Implementación de 5´S en la producción de hongos setas en la microempresa PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I., es debido a que no se cuenta con un plan de orden y limpieza de las áreas donde se lleva a cabo el proceso de producción que son: almacén del sustrato (paja), preparación del sustrato, pasteurización, sala de siembra, área de incubación, nave de producción, por lo cual en ocasiones surgen pérdidas del producto debido a la contaminación y al mal manejo de la limpieza.

Como ya se ha comentado el desorden que se tiene dentro las diferentes áreas, genera pérdida de tiempo en la búsqueda de los materiales que intervienen en el proceso de producción del hongo, dicho desorden también ocasiona actos inseguros como: caídas, lesiones ligeras de pies y manos, etc.

La limpieza no se lleva a cabo pues no se cuenta con un plan que asigne la responsabilidad a cada trabajador en sus respectivas áreas de trabajo, así como la periodicidad con las que se realizaran.

La implementación de las 5´S que es un sistema conformado por cinco pasos, mediante su verificación le permitirá a la microempresa obtener, una eficiencia y disciplina en el lugar de trabajo, ya que en dicha microempresa no se cuenta con esa cultura dentro del proceso productivo, de calidad y de los objetivos generales de la organización.

Esta técnica de mejora continua, aplicada en el ámbito de la microempresa, tiene como propósito fundamental elevar la calidad de vida en el trabajo, para lo cual se utiliza como estrategia muy sencilla para crear un entorno de trabajo ordenado, limpio y seguro, en el que se facilita la realización de las tareas cotidianas, y se generan productos y servicios con calidad y bajos costos.

Requiere que las personas se concentren en realizar las tareas que generan valor, eliminando de plano las que no lo agregan, como buscar las cosas que no están en su sitio, repetir un trabajo, hacer lo que no se tiene que hacer, etc. La adecuada implementación requerirá voluntad, constancia y convencimiento de que es posible abandonar una situación desorganizada y crear un lugar de trabajo agradable.

Debemos estar convencidos de que podemos lograrlo, ya que por más sencilla que parezca esta técnica, seguramente nos pondrá frente a la difícil situación de vencer costumbres muy arraigadas en las personas. La recompensa es muy grande, sin ninguna duda.

OBJETIVOS:

Objetivo General.

- Implementar la técnica de las 5´S en la microempresa PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I. para conseguir una microempresa ordenada, limpia y con disciplina dentro del trabajo en un periodo de Octubre del 2005 a Junio del 2006 y así obtener un rendimiento y eficiencia del 90% en la producción con una mejora continua.

Objetivos Específicos.

- Implementar un programa de mejora continua, basado en la técnica de 5´S para maximizar la optimización de las instalaciones donde se lleva a cabo el proceso de producción del hongo seta en un periodo de Octubre del 2005 a Junio del 2006 que es el tiempo de estudio comprendido.
- Dar solución a los problemas que se presenten al llevar a cabo el proyecto de Implementación de 5´S en hongos setas en el tiempo establecido de Octubre del 2005 a Junio del 2006 para reducir los factores que ocasionan lo antes mencionado.

HIPÓTESIS.

- Clasificar (Seiri) y Ordenar (Seiton) en la implementación de las 5´S son la base de que ésta se lleve a cabo satisfactoriamente, así se generará la mejora continua.
- A mayor grado de Limpieza (Seiso) del equipo de trabajo, instalaciones, materia prima menor generación de plagas y/o enfermedades que dañen el cultivo.
- Al llevar a cabo una Estandarización (Seiketsu) se desarrolla de una forma más fácil y segura la realización del trabajo asignando responsabilidades para conservar las áreas limpias y ordenadas, logrando que los trabajadores adquieran el hábito de la disciplina (Shitsuke).
- Al proporcionar la información suficiente y continua de la técnica de las 5´S a los trabajadores que laboran en la microempresa, obtendremos una respuesta por parte de ellos para que ésta se implemente adecuadamente.

METODOLOGÍA

El presente proyecto será desarrollado por medio de una investigación de tipo documental, ya que se requiere de la extracción de información existente en libros, revistas, Internet, manuales, etc., posteriormente se hará uso de una investigación de tipo exploratoria, con lo cual nos permitirá recopilar e identificar los temas de mayor importancia, asociado con una metodología de tipo descriptiva, ya que mediante su uso se podrá evaluar diversos aspectos, logrando obtener una información clara.¹

Finalmente se hará uso de una investigación de tipo correlacional permitiéndonos medir el grado de relación existente entre las variables expuestas en las hipótesis,² tales como: la influencia que tienen la Clasificación (Seiri) y el Orden (Seiton) para que la implementación de las 5´S se lleve a cabo satisfactoriamente, la Limpieza (Seiso) sea un factor para evitar la contaminación de plagas y enfermedades para tener un mayor rendimiento en la producción, la Estandarización (Seiketsu) asignando responsabilidades logrando con ello que los trabajadores adquieran el hábito de la disciplina (Shitsuke), la relación que tiene el brindar la información suficiente y continua de la técnica de las 5´S a los trabajadores que laboran en la microempresa, para que esta se implemente adecuadamente.

Por otra parte, se pretende abarcar un nivel de investigación de tipo “descripción del tema”, porque nos da la oportunidad de avanzar en el conocimiento de lo que se investiga, describiendo y analizando lo que ya se conoce, lo cual significa que se cuantificará y cualificará el contenido del tema.³

¹ Rojas Soriano Raúl, 1998:41, 42

² Hernández Sampieri Roberto, 2000:62

³ Reza Becerril Fernando, 1997:239

CAPÍTULO

1

Características generales de las setas.

1.1 Antecedentes generales.

El consumo de setas en nuestro país es cada vez más extenso, ya que mucha gente aprecia las cualidades de los hongos comestibles. El consumo es justificado, pues las setas son alimentos con componentes nutritivos muy variados, más del 80% es agua, contienen pequeñas cantidades de proteínas de buena calidad, carbohidratos, grasas, sales minerales e incluso algunas vitaminas.

Setas, científicamente (*Pleurotus ostreatus*), que es la especie más comercial y son miembros de una familia de hongos con cuerpo fructífero, algunos de los innumerables hongos carnosos o leñosos. Pertenecientes al Reino Fungí, este reino incluye a los hongos y a los mohos. Las setas son la parte externa de ciertos hongos que crecen en diversos ambientes (tierra, árboles, residuos, etc.).⁴

Las especies de setas que se cultivan, casi siempre tienen forma de paraguas con un sombrero arriba, mas o menos circular y mas o menos abierto, y un eje o pie que lo sostiene. En la cara inferior del sombrero, es decir en la parte donde un paraguas abierto llevaría varillas, suele tener muchas laminillas verticales, son como hojas radiales que van desde el centro, donde esta el pie, hasta el borde del sombrero como se muestra en la figura 1. Los detalles sobre el tamaño, color, forma del pie, etc. Son muy variables.

⁴ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003.

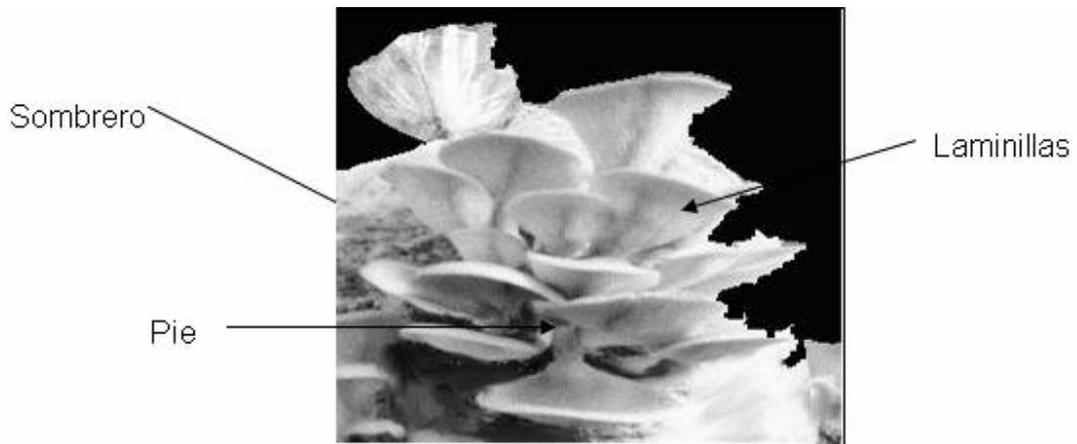


Fig. 1 Partes principales de la seta.

En los hongos la reproducción se realiza por esporas, que se producen en las laminillas que tiene las setas debajo del sombrero. Las esporas normales son de tamaño microscópico (generalmente de 4 a 10 micras) y no se ven a simple vista como se muestra en la figura 2.⁵

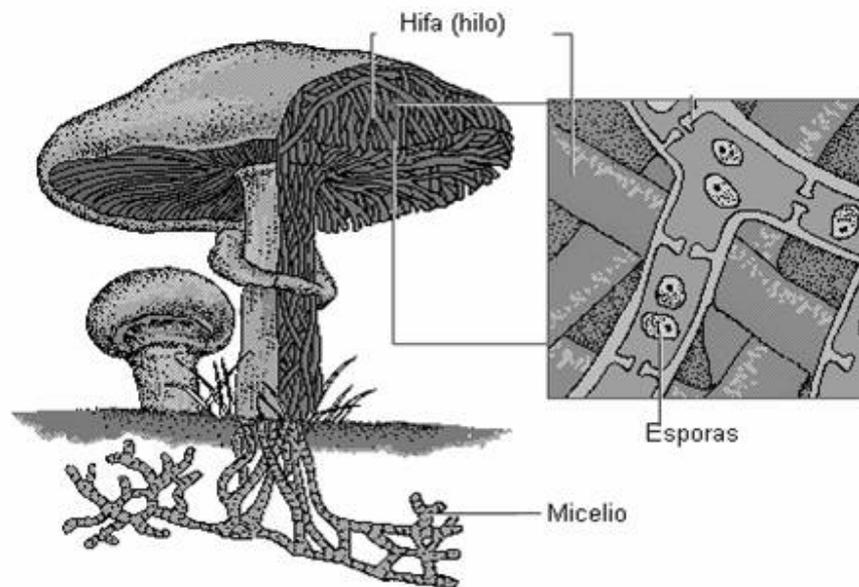


Fig. 2 Parte de la seta donde se producen las esporas

⁵ García Rollan M. Cultivo de Setas y Trufas, México, editorial Mundi-Prensa, 3ª. Edición, 1998 p.18

1.2 Crecimiento del hongo.

De los factores necesarios para el crecimiento de los hongos se deducen las necesidades que tiene que satisfacer cualquier cultivo de setas:

Alimento: proporcionado por el sustrato adecuado de cualquier ámbito de cultivo.

Humedad: proporcionado por el agua del sustrato y en el ambiente.

Temperatura: controlada por el sustrato y el ambiente (calefacción, refrigeración).

Oxígeno: proporcionado por el aire (ventilación).

Luz: natural o artificial (no siempre).

Defensa: contra competidores, enfermedades y plagas, proporcionada mediante pasteurización del sustrato, desinfección de los locales de producción, tratamientos con pesticidas.⁶

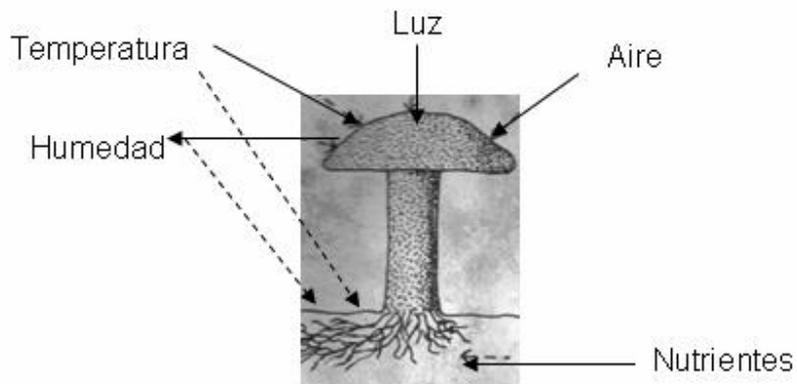


Fig. 3 Factores necesarios en el crecimiento de los hongos.

⁶ García Rollan M., 1998, pp. 22 y 23.

1.3 Localización y tamaño de la microempresa.

La localización de la microempresa Productores de Hongos S. DE R. L. M. I. se encuentra en la dirección Francisco Juárez No. 7 en el Municipio de Tlanalapa, se ubica geográficamente entre los paralelos 19° 49' de latitud norte y 98° 36' de longitud oeste, a una altitud de 2,460 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con Singuilucan y Zempoala, al sur con el Estado de México y el Municipio de Tepeapulco; al este con Tepeapulco, y al oeste con el Estado de México y Zempoala. Su extensión territorial es de 156.70 kilómetros cuadrados. Tiene un clima templado-frío, registra una temperatura media anual de 14.1 °C, con una precipitación pluvial de 490 milímetros por año y el período de lluvias es de Marzo a Septiembre.⁷

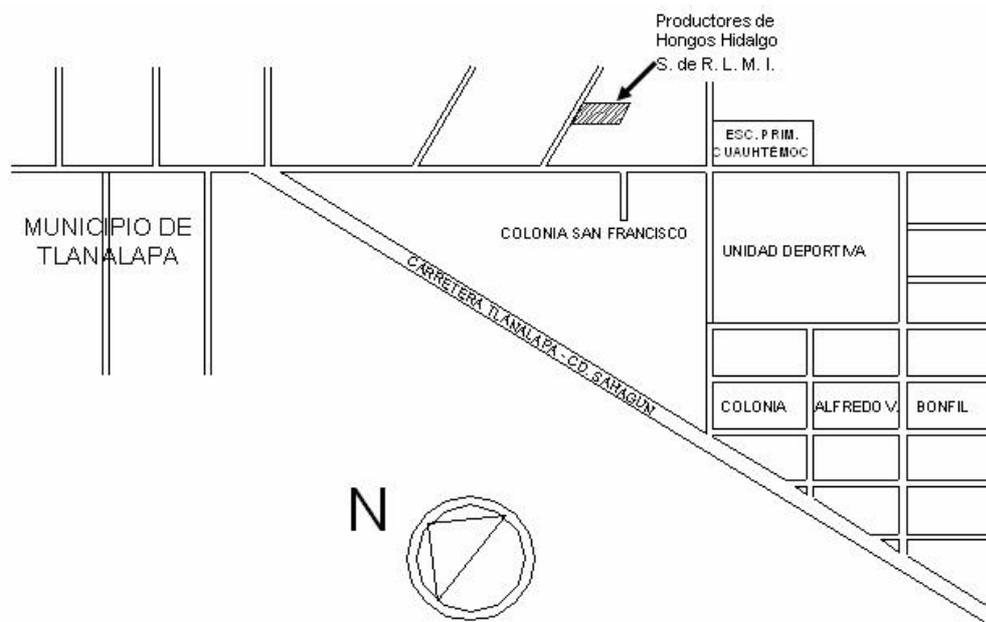


Fig. 4 Croquis de localización de la planta.

⁷<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/hidalgo/municipios/13072a.htm>

Cualquier local ha de reunir unas condiciones muy estrictas de temperatura, humedad y ventilación que cubra las necesidades de la especie de seta que se quiera cultivar. Lo más conveniente es que el cultivador de hongos que quiera producir continuamente en todo el año disponga de varios locales. Al menos tendrá uno para la incubación y otro para la fructificación y si se desarrolla todas las fases del ciclo, dispondrá también de una zona para la preparación del sustrato y otra para su pasteurización.⁸

Para la localización de la microempresa productora de hongos se consideraron factores de gran importancia como son los siguientes puntos:⁹

- La materia prima se encuentre cercana a la planta, de esta forma se puede asegurar una constancia en el calendario de producción y disminuir los gastos de operación (transportación).
- Se encuentre en un lugar estratégico para la pronta obtención de servicios de mantenimiento de equipo e instalaciones en general, así como la pronta comercialización del producto.
- Los accesos a las instalaciones como camino o carretera son adecuados.
- El suministro de servicios como agua, sistema de energía y teléfono son suficientes.
- Aprovechamiento de la infraestructura, instalaciones o construcciones en desuso (bodegas, naves, establos etc.), adaptándose estos para la producción de hongos setas.

Es una microempresa que consta de 6 empleados y una producción aproximada de 4 toneladas mensuales se piensa en crecer en tamaño y como consecuencia en producción, esto requiere de mayor cantidad de personal, e infraestructura para abarcar un mercado más amplio, etc.

⁸García Rollan M., 1998, p. 63.

⁹Hodson William, 1996, p.13.15

2.1 Manejo del sustrato.

El cultivo de hongos comestibles se sustenta en la idea de aprovechar los subproductos agrícolas con el fin de generar un producto alimenticio.¹⁰

Cualquier cultivo de hongos que se emprenda en cualquier ámbito requiere de unos pasos generales, algunos de los cuales suelen realizarse en laboratorios y los otros en locales más o menos cerrados o al aire libre.¹¹

Se le llama sustrato al material que proporciona alimentación al hongo, como ya se vio hay diversos materiales el cultivo comercial es ampliamente practicado utilizando paja, trigo, maíz, pulpa de café, además, se han realizado ensayos con los siguientes materiales vainas secas de frijol, lirio acuático, fibra de coco, olote y tamo de maíz, pimienta, canela, zacate, limón, etc.¹²

En la microempresa el más utilizado es la paja ya que es el sustrato de mayor abundancia en nuestra región.

2.1.1 Preparación del sustrato.

El material con que se va a alimentar el hongo ha de ser preparada de modo que sus componentes nutritivos sean los más adecuados para la especie elegida y no para sus competidores; además a de quedar con una estructura y una composición lo más homogénea posible y capaz de sostener físicamente a las setas que se formen.

¹⁰ Pérez Godínez Edmundo A. Producción de Hongos Comestibles Setas y Champiñones, México, editorial CIESTAAM, 2ª. Edición, Abril de 1996. p. 15

¹¹ García Rollan M., 1998, p 27

¹² Pérez Godínez Edmundo A., 1996, p.15.

Una operación fundamental en la preparación de cualquier sustrato es su humidificación. Sea cual sea su composición debe mojarse hasta que su contenido en humedad llegue a 60-70%. Se dice que estas cifras alcanzan cuando al ser apretado un puñado escurre unas pocas gotas.¹³

2.1.2 Tratamiento del sustrato.

Un sustrato adecuado debe estar cortado para que el hongo pueda aprovecharlo mejor, trozos de 5-15 cm. tienen buen resultado, los trozos grandes dificultan la acción enzimática del hongo sobre el sustrato.

Las pacas de paja (sustrato) se sumergen en un tanque de agua durante 12 hrs., después de este tiempo se saca el material y se va formando una pila sobre una superficie limpia, por ejemplo una mesa con malla para el escurrimiento del agua acumulada. La hidratación y prefermentación tiene como propósito eliminar azúcares libres, remover la capa cerosa que cubre a la paja e iniciar la descomposición de la celulosa que contiene el sustrato.¹⁴

¹³ García Rollan M., 1998, pp. 28 y 29.

¹⁴ Stamets P. & Chilton J. S. 1983 The Mushroom cultivator Trad. El cultivador de champiñón. Una guía práctica para cultivar champiñón en casa.

2.1.3 Pasteurización.

Es decir, someter al sustrato húmedo a temperaturas promedio de 65 °C por un tiempo de 4 horas para destruir parásitos, agentes patógenos, semillas y posibles competidores. Tanto la temperatura como el tiempo se indican al hablar de cada especie. Tratándose de grandes masas, en plan industrial, la operación se realiza en cámaras de pasteurización.



Fig. 5 Cámara de Pasteurización.

Sea cual sea el tratamiento elegido debe aplicarse lo más pronto posible, pues, sobre todo en sustratos formado por mezcla de componentes, si pasan horas puede haber fermentaciones indeseables y contaminaciones difíciles de eliminar.

2.2 Siembra del hongo.

La siembra es un procedimiento que consiste en mezclar el micelio con el sustrato, el micelio viene usualmente crecido sobre granos de cereal hidratado (sorgo).



Fig. 6 Mezcla del micelio con el sustrato.

En México lo más usual es la siembra en bolsas de polietileno. Las plantas comerciales usan bolsas de 70 x 90 cm. porque la siembra es más rápida y con ello reducen costos. Las producciones pequeñas utilizan bolsas de 50 x 70 cm. ó 40 x 60 cm. y algunas usan de 70 x 90 cm. con un peso aproximado de 8 a 10 Kg. que es el caso en la producción de la microempresa.

La bolsa grande puede sobrecalentarse si la temperatura del lugar de incubación es elevada, también se dice que la paja no tiene la misma eficiencia en la producción, en la práctica, el tipo de bolsa puede ser determinado de acuerdo a las condiciones particulares de cada lugar y de acuerdo a los resultados que se vayan teniendo. Puede decirse que en climas cálidos la bolsa grande no es recomendable, mientras que en climas templados si puede funcionar mejor que las pequeñas, sobre todo si hay bajas temperaturas.



Fig. 7 Proceso de siembra.

La bolsa negra también puede emplearse y tiene la ventaja de que se controlan mejor las condiciones de oscuridad y, posteriormente, se controla mejor la fructificación, pero también tiene algunas desventajas pues no se sabe con exactitud cuando empieza a brotar el micelio del hongo o si sufre de algún ataque de contaminación por otro hongo.¹⁵

Humedad.

Para proceder a la siembra la paja ya pasteurizada se deja enfriar, de preferencia volteándola para que escape el vapor de agua atrapado, de lo contrario se condensara en la paja y habrá problemas por exceso de humedad.

Para ser sembrada el contenido de la humedad de la paja debe estar entre el 70 y el 78%, esto quiere decir que, suponiendo una humedad de 75%, por cada kilogramo de paja seca hay 3 kilos de agua, es decir, de cada 4 kilos de peso, 3 son de agua (75%) y 1 de paja (25%).

¹⁵ Zadrazil F. 1978 Cultivation of Pleurotus pp. 521-557 trad. Cultivo del Pleurutus.

En la práctica, el contenido de humedad se determina de la siguiente manera:

Se toma un puño de paja y se aprieta (con fuerza moderada) si caen gotas de agua y/o es notoria la humedad que queda en la mano, la paja tiene exceso de agua, en este caso se debe esperar a que escurra y remover (orear), todo esto se hace sobre una superficie que pueda absorber o drenar el agua.

No es recomendable sembrar con niveles de humedad mayores que los indicados por lo siguiente: El hongo necesita para su crecimiento de ciertos espacios porosos, esto le permite que el intercambio de gases sea el óptimo para su crecimiento, tanto de CO₂ (Bióxido de Carbono) como de oxígeno, si hay exceso de agua la respiración es más difícil, lo cual proporciona condiciones de falta de oxígeno y la aparición de organismos que pueden vivir sin oxígeno y que ocasionan pudrición del sustrato, también se presenta problema del sobrecalentamiento del sustrato que puede matar al micelio.¹⁶

Temperatura.

La temperatura óptima para sembrar es de 24 a 25 °C (cuando todavía esta muy poco tibia), no se debe sembrar con paja caliente porque muere el micelio, por otra parte, si se siembra con paja fría se retrasa el crecimiento, ya que el micelio tarda más en elevar la temperatura dentro de la bolsa.

Cantidad de semilla.

La cantidad de semilla (Florida) se calcula según el peso húmedo del sustrato, se recomienda usar una cantidad de semilla que va del 2 al 5% del peso del sustrato húmedo, o de 8 a 20% sobre peso seco (asumiendo un 75% de humedad). Por ejemplo: por cada 100 Kg. de sustrato húmedo se usaran de 2 a 5 Kg. de semilla.¹⁷

El procedimiento consiste en colocar una capa de sustrato de 10cm., seguido de una capa de semilla aproximadamente unos 40 gramos.

¹⁶ García Rollan M., 1998, pp.57-85.

¹⁷ Pérez Godínez Edmundo A., 1996, pp.21-23.

Después de esto se coloca otra capa ligera de paja, se vuelve a cubrir con una capa ligera y sobre esta capa se vuelve a colocar semilla. No se debe colocar la paja bruscamente sobre la semilla porque se daña. Se deben usar unos 2 Kg. de semilla o inóculo por cada paca que se puso a remojar. Finalmente se ata con un cordel.

Aditivos en la siembra.

En nuestro país, los pequeños cultivadores utilizan como aditivos en la siembra el carbonato de calcio y el yeso, ambos tienen la función de mejorar el medio físico-químico en el que crecerá el hongo.

El yeso tiene la función de evitar que el sustrato se compacte demasiado, dificultando por lo tanto la respiración y crecimiento del micelio, además de que se provee azufre que posiblemente ayude en la formación de las estructuras miceliales. Por otra parte, el yeso baja el pH del sustrato, y tiene propiedades fungicidas, por lo que se usa en pequeñas proporciones.



Fig. 8 Aditivos en la siembra.

Por su parte, el carbonato de calcio tiene la propiedad de elevar el pH de la paja, a medida que transcurre el crecimiento micelial el hongo va liberando ácidos producto de su metabolismo, lo cual va acidificando la paja.

La cantidad de carbonato es de 0.6 a 1.0% del peso húmedo del sustrato (se calcula de la misma forma que la cantidad de semilla).

De yeso se ocupa 0.1% del peso húmedo (es decir, una décima parte de la cantidad de carbonato), no es usual el uso del yeso.¹⁸

2.3 Incubación del hongo.

Una vez sembrado el hongo inicia su crecimiento sobre el sustrato en que fue sembrado, durante las primeras 24 horas el micelio crecerá poco debido a que debe adaptarse al cambio de medio y porque la manipulación que se hace del micelio lo daña un poco y debe recuperarse, el crecimiento acelerado inicia aproximadamente a las 48 horas, dependiendo de las condiciones ambientales.

Durante este periodo de 15 días utiliza lignina y celulosa como fuente de energía para la síntesis de proteína y otras sustancias metabólicas.¹⁹



Fig. 9 Incubación del hongo seta.

2.3.1 Factores en la incubación.

La incubación, como proceso biológico, es determinada por las condiciones ambientales y físicas que prevalezcan. Los factores críticos que se controlan en este proceso son los siguientes:

¹⁸ Ibidem., pp. 24 y 25.

¹⁹ Op. Cit. (Madan y Bisaria, 1983; Masaphy y Levanon, 1992), (Vetter, 1985; Masaphy y Levanon, 1992) y (Platt, 1984; Masaphy y Levanon, 1992).

Temperatura.

Los hongos en su crecimiento pasan por dos etapas: *el crecimiento vegetativo y el crecimiento reproductivo*. El periodo vegetativo se refiere a la etapa de incubación, consiste en crecimiento y multiplicación de las hifas que constituyen el micelio, en general los hongos mesofilos, tienen su rango de temperatura de crecimiento micelial entre los 15 y los 40 °C.²⁰

Consecuencia del cambio de temperatura en la producción	Rango de temperatura
Se empieza a detener la aparición de los cuerpos fructíferos, es casi nulo el crecimiento	4-10°C
La producción del hongo se desarrollara lentamente	11-15°C
Condición optima para la producción del hongo.	16-25°C
Deja de fructificar y puede llegar a morir , si no existe humedad suficiente se deshidrata	26°C o más

Cuadro 2 Condiciones de temperatura.

CO₂ (Bióxido de Carbono).

El micelio al crecer empieza su respiración como producto de la degradación que hace de compuestos de carbono, la concentración de bióxido de carbono se empieza a elevar rápidamente después de los dos días, la seta tiene la ventaja natural de que tolera altas concentraciones de CO₂ (Bióxido de Carbono) durante su crecimiento micelial.

Los niveles de CO₂ (Bióxido de Carbono) están en estrecha relación con la temperatura que se genera en el sustrato: si la temperatura es baja el hongo disminuirá su ritmo de crecimiento y por lo tanto será menor la producción de CO₂ (Bióxido de Carbono), dando oportunidad de que aparezcan hongos competidores.

En la práctica se acostumbra hacer pequeñas incisiones en las bolsas, estas se realizan a los dos o tres días de la siembra, también es importante que en el local haya corrientes de aire muy ligeras y esporádicas.²¹

²⁰ Op. cit. Chang S. T. y Miles P. G. 1989.

²¹ Pérez Godínez Edmundo A., 1996, pp. 28 y 29.

Medición del pH.

La palabra pH es la abreviatura de "pondus Hydrogenium". Esto significa literalmente el peso del hidrógeno. El pH es un indicador del número de iones de hidrógeno. Tomó forma cuando se descubrió que el agua estaba formada por protones (H+) e iones hidroxilo (OH-).²² El pH es un indicador de la acidez de una sustancia. Está determinado por el número de iones libres de hidrógeno (H+) en una sustancia. La medida de la acidez puede medirse en una escala, llamada pH, esta escala va del 1 al 14, del 1 al 6.9 se dice la sustancia es ácida, es 7 neutral y del 7.1 al 14 son sustancias alcalinas (como la cal).

Por naturaleza los hongos crecen bien en medios ligeramente ácidos, es decir, del 5.5 al 6.5, la adición de carbonato de calcio sirve para evitar que el pH baje mucho debido a la acción acidificante del micelio. Si el sustrato es muy ácido el hongo crecerá poco, no se alcanzaran las temperaturas ni el nivel de CO₂ (Bióxido de Carbono) recomendable y crecerán competidores.

Humedad.

Los organismos se desarrollan todas sus funciones en medios acuosos. Con base en lo anterior podemos anotar que el micelio del hongo debe realizar las funciones de degradación de la paja en un medio acuoso, se recomienda que la humedad sea del 70 al 78%, esto varía según el sustrato, ya que algunos retienen más agua que otros.

La práctica de las incisiones en las bolsas es útil en caso de que exista exceso de humedad; el ambiente interior favorece la presencia de vapor de agua excedente puede ser eliminado, también se acostumbra no sellar totalmente la parte superior de la bolsa esto facilita la salida de gases, exceso de temperatura y vapor excedente.

Uno de los síntomas de exceso de humedad es la acumulación de escurrimientos en la base del recipiente, si empieza a haber ataques de bacterias el olor de estos escurrimientos será desagradable.

²² <http://www.lenntech.com/espanol/pH-y-alcalinidad.htm>

Oscuridad.

La incubación de los cultivos se hace por lo general en condiciones de oscuridad, pero se puede tener una instalación de luz con el propósito de realizar las revisiones rutinarias al cultivo.

Signos de incubación.

Una buena incubación puede reconocerse a los tres días por un avance inicial claro y vigoroso del micelio sobre el sustrato, en este tiempo se dice que el micelio empieza a “estrellar”, no debe haber escurrimientos excesivos, con el paso de los días, el olor del sustrato es característico del olor de los hongos, la paja empieza a ponerse de color amarillo claro cubierta de la masa algodonosa blanquecina.

En condiciones óptimas la etapa de incubación no debe ir más allá de los 18 días de duración; puede retrasarse hasta 20 o 25 días pero el crecimiento puede ser tan vigoroso y la cosecha no será la esperada.

Cuando la siembra no incuba bien se perciben olores de descomposición, aparecen escurrimientos desagradables, mohos diversos la paja no cambia de color inclusive puede volverse más oscura. Es necesario eliminar ésta bolsa del área de incubación ya que son fuente de contaminación para las otras bolsas.

Periodo de inducción del hongo seta.

Desde el momento en que se determina que la incubación ha sido completada, da inicio la fase de inducción de fructificación o iniciación de primordios.

La aparición de primordios de cuerpos fructíferos requiere de lo siguiente:

- a) El cambio del estado de crecimiento vegetativo a crecimiento reproductivo.
- b) El manejo adecuado de los factores ambientales para lograr lo anterior.

Para que el cambio pueda lograrse óptimamente las condiciones que se tenían en el área de incubación se modifican esto es:

La temperatura disminuye, la temperatura indicada varia con la cepa, pero en general se ubica entre los 15 a 20°C.²³

La temperatura es un factor critico para inducir la aparición de cuerpos fructíferos, de no bajar la temperatura el micelio seguirá su crecimiento vegetativo y no aparecerán los primordios.²⁴

La humedad del 95% es otro factor indispensable que favorece la estimulación de los primordios del fruto del hongo, a fin de mantener esta humedad se dan un riego ligero por día en forma de niebla.

Una vez logradas estas condiciones el micelio detiene su crecimiento vegetativo, de manera que a partir de los tres días pueden aparecer primordios.

Estas condiciones se deben cuidar hasta que el fruto alcanza un tamaño de 3 a 5 mm. que es cuando empieza a desarrollar en tamaño el primordio.

²³ Ibidem., pp. 32 y 33.

²⁴ Op. cit. Stamets P. & Chilton J.S.1983. The Mushroom cultivator Trad. El cultivador de champiñón. Una guía práctica para cultivar champiñón en casa.

2.4 Producción del hongo.

Una vez que el fruto alcanza un tamaño visible, esto es, de 3 a 5 mm. de diámetro, se empezara a desarrollar, en este primer estado de desarrollo las condiciones de las salas de cultivo se manejan como sigue:

Se mantiene la frecuencia del riego pero se puede aumentar la cantidad de agua por riego. La temperatura se mantiene entre los 16 y 20°C, entre mayor sea la temperatura más rápido se desarrollará el hongo.

El aumento de la temperatura logra el efecto de reducir la humedad ambiental porque la evaporación es mayor, de manera que se requieran más riegos sobre todo cuando el fruto esta expandiéndose.

A los cinco o seis días de que se inicio el crecimiento, el hongo puede ser cosechado. En climas calidos el hongo puede desarrollarse en uno o dos días.



Fig. 10 Producción del hongo seta.

2.4.1 Comportamiento de la producción.

En una sala de cultivo no todas las bolsas producen al mismo tiempo, hay diferencias de dos a cuatro días entre ellas, pero un 60% si produce al mismo tiempo la producción diaria promedio es de 25 bolsas. Después de que se cosecha el producto de una bolsa la próxima brotación tarda de cuatro a seis días, durante este tiempo no es conveniente regar directamente ya que el micelio resulta dañado por exceso de agua, la humedad ambiental se mantiene en 90-95% para estimular nuevamente la aparición de primordios, al aparecer los cuerpos y alcanzar los 3-5 mm., se vuelve a bajar la humedad en 10 puntos es decir al 85%.

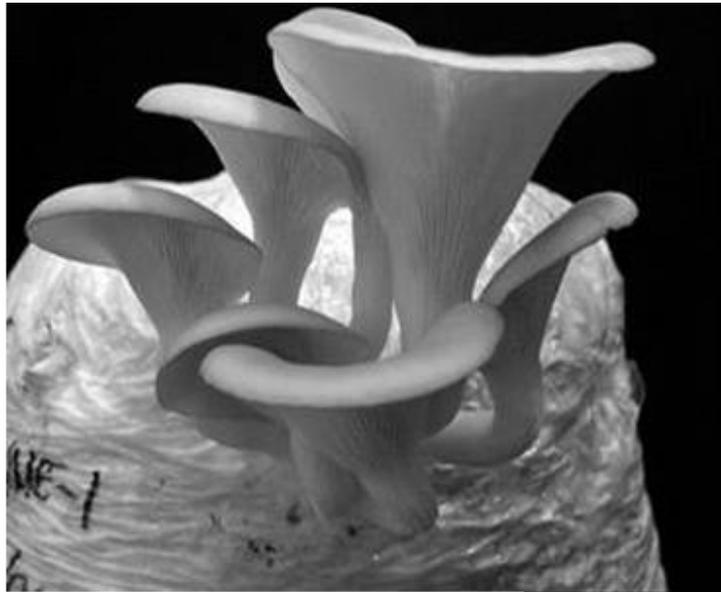


Fig. 11 Comportamiento de la producción.

Características del hongo seta	
Diámetro	10 cm.
Largo	8 a 12 cm.
Peso	50 a 80 grs.

Cuadro 3. Condiciones ideales del hongo producido.

Se señala como norma general que cuando los hongos están en su tercer día y hasta un día o dos antes de su madurez, los riegos son más frecuentes. Puede ser esperada una tercera y hasta quinta producción. Para fines comerciales se dan un máximo de tres cortes. A cada uno de los cortes se les da el nombre de “oleadas” o “flujos”.

Para uniformizar los flujos u oleadas se recomienda hacer cortes totales del producto de cada flujo aun cuando haya cuerpos de diferentes tamaños.²⁵

2.4.2 Problemas derivados del manejo y su control.

CO₂ (Bióxido de Carbono) y luz.

El contenido de CO₂ (Bióxido de Carbono) en la sala es crítico en la producción. Si es de 1 a 2%, el hongo crecerá alargado como rama, si falta luz es mayor este efecto, esto se explica porque el hongo es un organismo fototrófico en condiciones naturales fructifica con presencia de luz y oxígeno. Además de ser alargados, los hongos crecen delgados, con el pileo parcialmente reducido²⁶, todo esto se refleja en menor rendimiento comercial.

Además, el hongo puede crecer con aspecto de coliflor y desarrollar poco, con lo cual pierde calidad comercial. La corrección de estos problemas se logra aplicando los criterios señalados, es decir un periodo de luz de 8 a 12 horas y ventilación constante.

²⁵ Pérez Godínez Edmundo A., 1996, pp. 35 y 36.

²⁶Op. cit. Zadrazil F. 1978 Cultivation of Pleurotus trad. Cultivo del Pleurotus.

Humedad.

Un exceso de humedad puede resultar en la aparición de bacterias, sobre el hongo o sobre el sustrato.

Puede también ocasionar la muerte de hongos pequeños. Cuando un cuerpo ha alcanzado su madurez física y se le sigue regando con la misma frecuencia y cantidad de agua, es muy posible que empiece a presentar síntomas de descomposición, un producto así pierde calidad comercial.

Otro cuidado que debe conservarse es que el riego se aplica con gota fina y no se debe dirigir directamente sobre el sustrato, de preferencia debe aplicarse una neblina al ambiente. Cuando el riego se hace directamente sobre el sustrato, y por lo tanto sobre el micelio, este último resulta dañado y la cosecha se reducirá.

Temperatura.

Si las setas se cultivan en un ambiente cuya temperatura es parecida a la del exterior (por ejemplo en los locales), si se requieren obtener buenos rendimientos comerciales, el cultivo en invernadero industrial debe ser capaz de producir setas durante meses en donde no aparecen de modo natural al aire libre o incluso a lo largo de todo el año.

Se comprende para evitar que el calor producido por cualquier sistema de calefacción se vaya en invierno a través de las paredes hacia el exterior, o para evitar que el calor del verano penetre en el local y altere la refrigeración de las paredes y la cubierta deben tener un buen aislamiento.²⁷

La radiación luminosa del sol se transforma en calor al caer sobre las naves. Esto se puede considerar ventajoso en invierno, pero si no se mejora su aprovechamiento con paneles solares (conducciones de agua que se calientan bajo cristal) no tiene importancia, ya que la inclinación de los rayos solares es entonces grande y, además, lo que favorece la entrada de calor en el interior de la nave durante el día, es lo mismo que favorece su salida durante la noche.

²⁷ García Rollan M., 1998, pp. 63-65

Por el contrario, la insolación fuerte en el verano puede aumentar mucho la temperatura e impedir el cultivo, pues la refrigeración necesaria puede llegar a ser antieconómica.

La relación entre ventilación, humedad y temperatura es inevitable, por lo que no se pueden manejar y controlar los tres factores por separado. Por ejemplo, demasiada ventilación baja la temperatura y la humedad, mientras que la ventilación escasa produce lo contrario generalmente.

Otro ejemplo: el aumento de temperatura aumenta la producción de CO₂ (Bióxido de Carbono) por los hongos y hay que evitar su acumulación. Pero si se pone en marcha la ventilación con cifras muy bajas de CO₂ (Bióxido de Carbono) con la entrada de aire fresco bajara mucho la humedad, por lo que es preferible sobrepasar el nivel de CO₂ (Bióxido de Carbono) aconsejado y evitar la sequedad. Hace más daño al cultivo la falta de agua que el exceso de dióxido de carbono.

Plagas y enfermedades.

Debido a que el cultivo de las seta lleva pocos años realizándose en nuestro país y que gran parte de él se realiza en bolsas de plástico que actúa de aislante, las plagas y enfermedades que le atacan son pocas aún. Pero van aumentando poco a poco cuando las naves de cultivo se tienen funcionando varias temporadas seguidas. Este problema debe prevenirse con medidas energéticas de desinfección de locales (los cuales ya se dieron a conocer como se debe realizar) y con medidas higiénicas que ya comentamos al hablar de la producción de micelios y de los pasos generales de producción de cultivo.

Las medidas debe ser la de desinfección de equipos, la desinfección de calzado, el cambio de ropa por parte del cultivador cuando entre o salga de las naves, la recolección en bolsas cerradas los residuos o bolsas infectadas, la manipulación de los cultivos enfermos por persona diferente de la que está con los sanos.

Plagas.

Los colémbolos se reproducen por huevos y a las 5-7 semanas ya son adultos aproximadamente. Cuando atacan a los hongos forman pequeñas galerías en su carne, secas y de sección generalmente oval. A menudo se encuentran una gran cantidad entre las laminillas que hay bajo el sombrero de las setas silvestres, pero es raro encontrarlos en las cultivadas. También pueden atacar al micelio si el sustrato está demasiado húmedo.

El daño de los dípteros es causado solo por sus larvas, con aspecto de gusanos sin patas que comen las hifas del micelio, hacen pequeñas galerías en los pies de las setas y luego en los sombreros (se puede observar bien al cortar el sombrero transversalmente).

Entre los mosquitos que se encuentran más frecuentemente en los cultivos están los esciáridos. Entre las moscas destacan los fóridos del género *Megaselia*, cuyos adultos son oscuros, con antenas cortas y nervios poco notorios.

Cuando se aplican insecticidas en los locales, las dosis deben calcularse teniendo en cuenta la disolución que ocasiona el aire de la ventilación. También es necesario conocer el tiempo de persistencia de cada producto. El conocimiento del ciclo biológico de los dípteros permite luchar a veces con medidas sencillas.

A veces causan daños caracoles y babosas que pueden combatirse con cebas existentes en el mercado.

Enfermedades.

Pueden estar causados por hongos inferiores patógenos o competidores, bacterias y virus. Todos ellos son de fácil propagación y contagio. En otros casos de algunas especies, si no se hace una esterilización completa del sustrato y no se hace la siembra con rigurosa higiene, el cultivo suele ser atacado por multitud de hongos y bacterias.

El tratamiento de fumigación es muy difícil y casi siempre inútil, por lo que la lucha ha de emprenderse a base de medidas preventivas y energéticas para desinfectar. En algunos sitios previenen la aparición de algunas enfermedades causadas por hongos añadiendo al sustrato una solución para evitar la contaminación.

Las setas afectadas y partes enfermas del sustrato deben quitarse a diario con guantes y echarlas en un recipiente que contenga desinfectante; después también se meterán los guantes en desinfectante. Lo mejor es destruir totalmente los lotes atacados.

De las enfermedades causadas por bacterias el cual puede atacar en cualquier fase del cultivo, desde el micelio en incubación a las setas ya formadas, disminuyendo o anulando la producción.^{28 29}

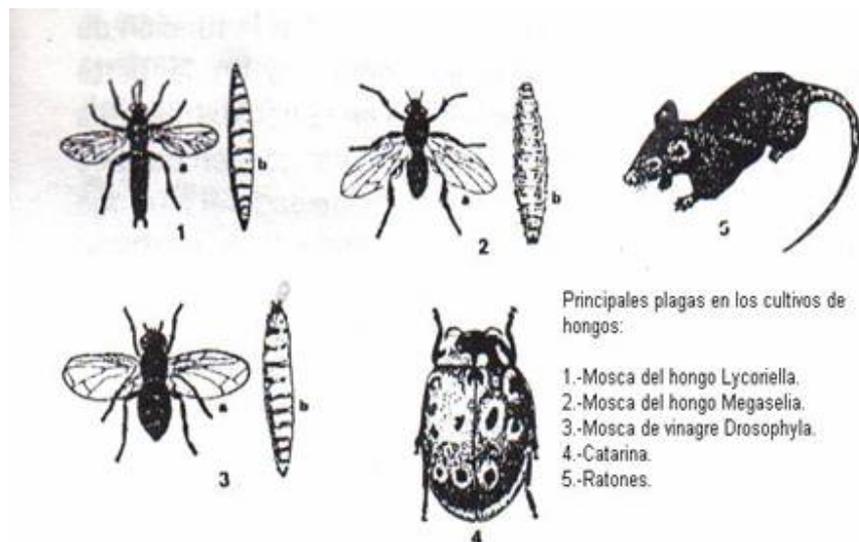


Fig. 12 Diferentes plagas que afectan al cultivo.

²⁸ García Rollan M., 1998, pp. 87-98.

²⁹ Pérez Godínez Edmundo A., 1996, pp. 39-42

Ventilación.

En los locales de incubación tiene relativamente poca importancia, pero en los de producción es fundamental ventilar para aportar a las setas en crecimiento el oxígeno que necesitan y llevarse fuerza los gases desechables como el dióxido de carbono. La ventilación puede darse de dos maneras:

La ventilación estática o natural.- se realiza gracias a las corrientes de aire que se forman espontáneamente por diferencias de temperatura o de presión.³⁰

La ventilación mecánica o forzada.- se hace con ventiladores eléctricos, bien sean inyectores o extractores, es decir, según introduzcan el aire en el local o la saquen.

2.5 Recolección del hongo.

En pocos días se formaran numerosas setas que hay que recoger en poco tiempo. Después de un intervalo de varios días de descanso en los que el cultivo parece inactivo, vuelve a aparecer una segunda formación de setas numerosas y así sucesivamente.

El plan comercial no suelen aprovechar más que las dos o tres primeras formaciones de hongos, pues la producción es cada vez menor en las formaciones sucesivas y el riesgo de aparición de enfermedades y plagas es mayor, aparte de la pérdida de tiempo.



Fig. 13 Recolección del hongo seta.

³⁰ García Rollan M., 1998, pp. 77-78.

Una vez terminada la cosecha se vacían los locales de cultivo, limpiando y desinfectando para dejarlos listos para el próximo ciclo.

Los sustratos gastados son llevados a sitios alejados a quemarse o enterrarse, no por que sean materiales contaminantes o desagradables, sino para evitar que sirvan de atracción de plagas para los cultivos cercanos.³¹

³¹ Ibid., pp. 34-36.

3.1 Antecedentes.

El principio de orden y limpieza al que haremos referencia se denomina técnica de las 5´S y es de origen japonés. Este concepto no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente si lo es principalmente para empresas en México. El movimiento de las 5´S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que esta incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo ó gamba kaizen. Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora continua y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente, lo que apporto una mejor higiene y seguridad durante los procesos productivos.

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5´S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves, etc.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida.

Es por esto que cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5'S. No se trata de una moda, un nuevo modelo de dirección o un proceso de implementación de algo japonés que "nada tiene que ver con nuestra cultura latina". Simplemente, es un principio básico de mejorar nuestra vida y hacer de nuestro sitio de trabajo un lugar donde valga la pena vivir plenamente.

3.2 Clasificación de las 5'S.

3.2.1 Seiri (Clasificar).

DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA.



Fig. 14 Seiri (Clasificar).³²

Seiri o Clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.³³

³²<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>.

³³ <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales e incluso nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Buscamos tener alrededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El Seiri consiste en:

- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario. Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

Al implementar Seiri se obtienen entre otros los siguientes beneficios:

- Mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final. La calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos.
- Se identifican más fácil las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.
- El personal de oficina mejora la productividad en el uso del tiempo.

3.2.2 Seiton (Ordenar).

UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR.

Seiton consiste en ordenar los elementos que se han clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

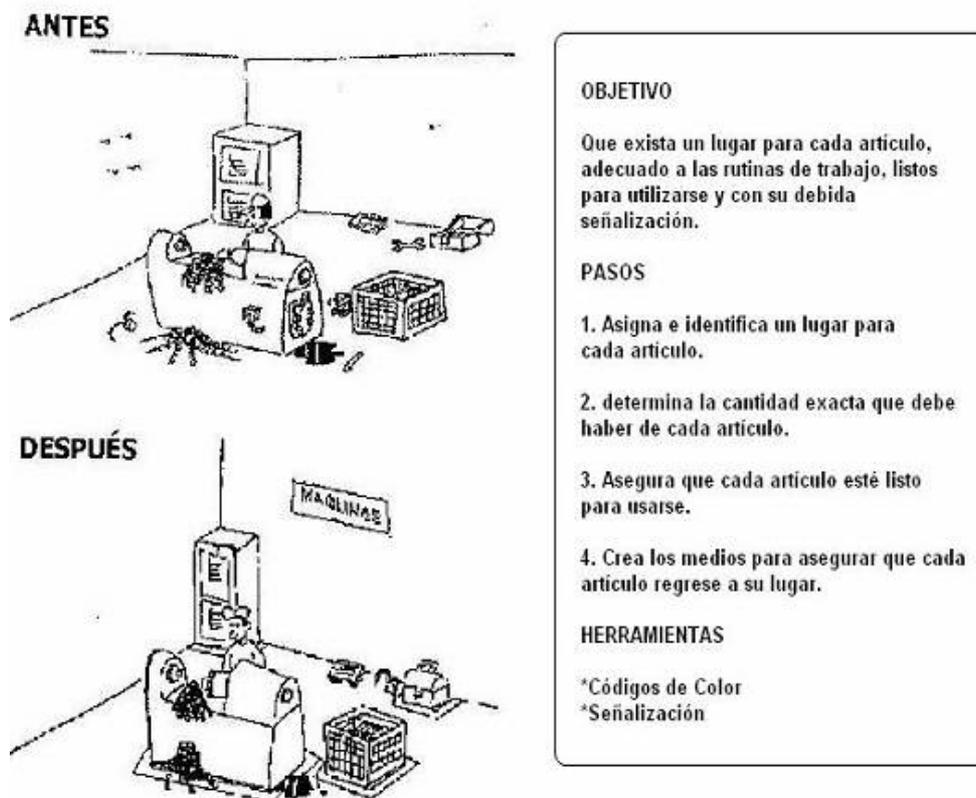


Fig. 15 Seiton (Ordenar).³⁴

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se van a ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

³⁴<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

Seiton nos da los siguientes beneficios:

- Dispone de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Dispone de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Dispone de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilita la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Logra que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identifica y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementa el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

3.2.3 Seiso (Limpieza).

LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN.

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de fuga.

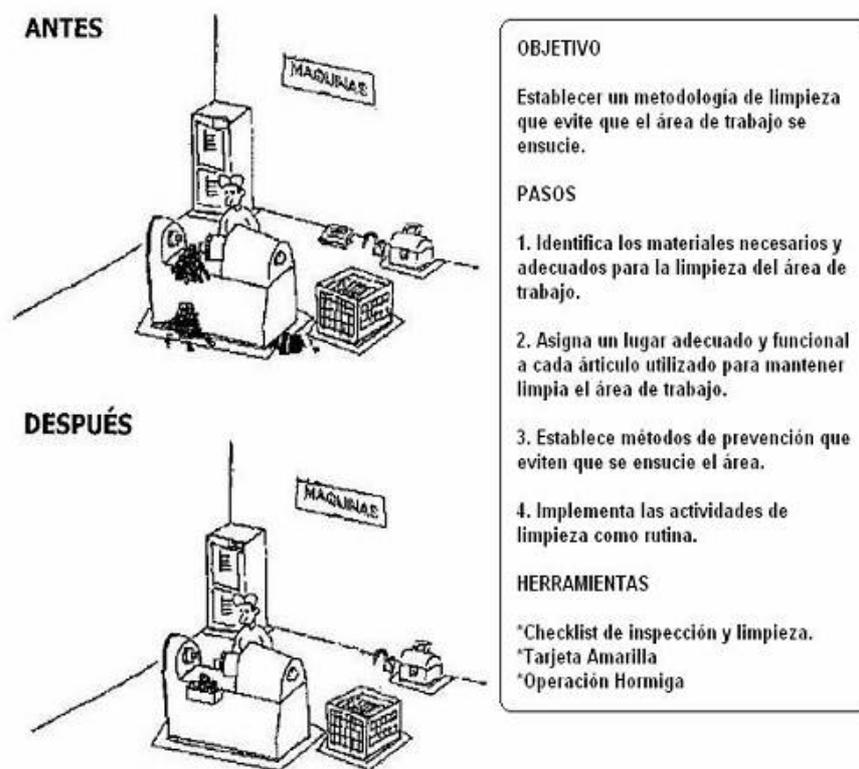


Fig. 16 Seiso (Limpieza).³⁵

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente.

³⁵ <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

Exige que se realice un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Beneficios del Seiso:

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se identifican más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- Se reduce los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas.
- La calidad del producto mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

3.2.4 Seiketsu (Estandarizar).

PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA.

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

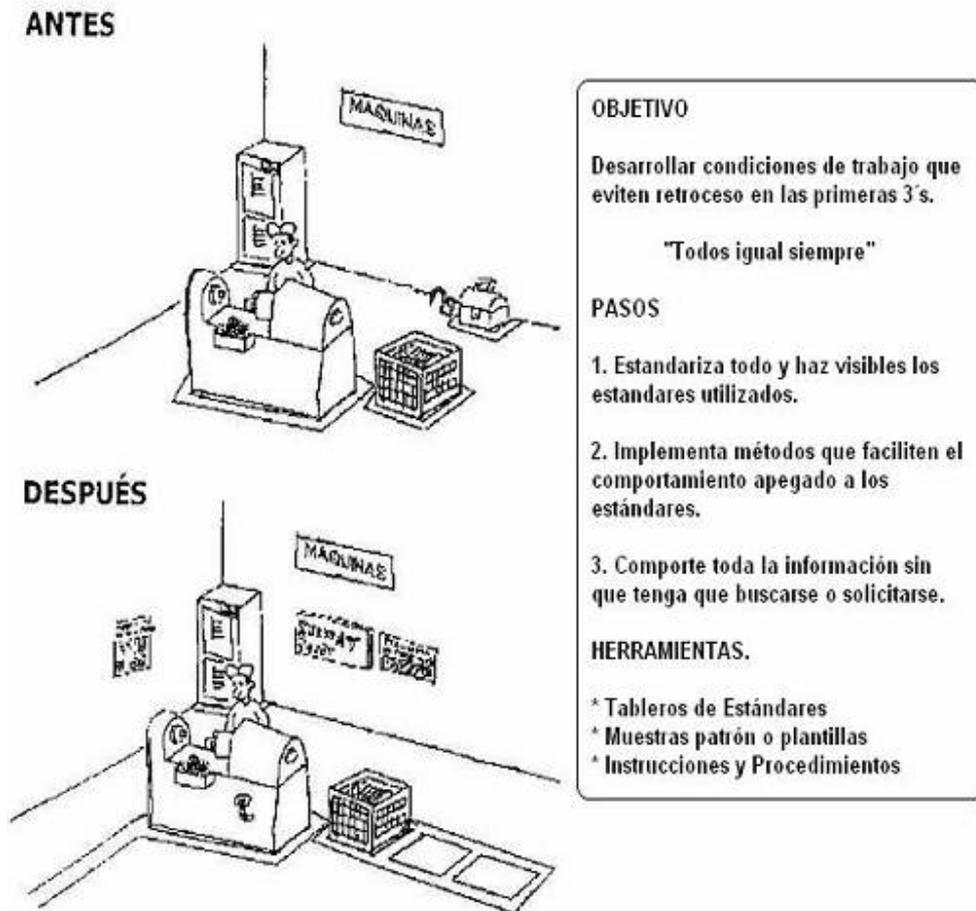


Fig. 17 Seiketsu (Estandarizar).³⁶

³⁶<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

Seiketsu o Estandarizar pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.

Beneficios del Seiketsu.

- Mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

3.2.5 Shitsuke (Disciplina).

CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES.

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras “S” por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

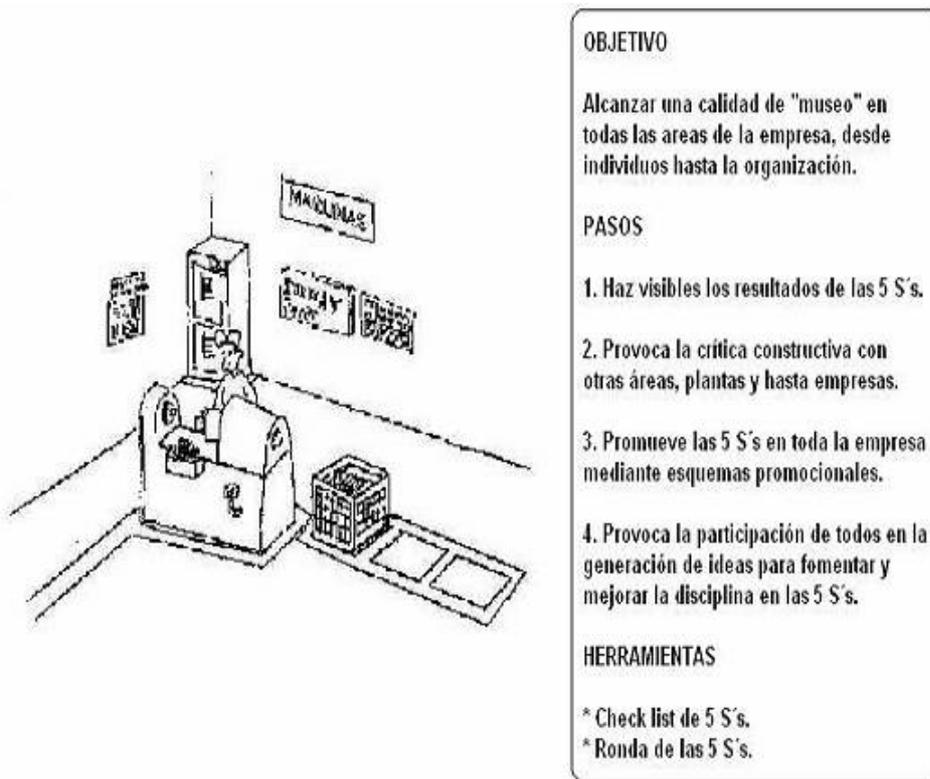


Fig. 18 Shitsuke (Disciplina).³⁷

Las cuatro “S” anteriores se pueden implementar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

³⁷ <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5´S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Benéficos de Aplicar Shitsuke.

- Crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la microempresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se siente más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo es un lugar donde realmente es atractivo llegar cada día.

4.1 Implementación de las 5´S.

Este programa, aplicado en el ámbito de las empresas, tiene como objetivo fundamental elevar la calidad de vida en el trabajo, para lo cual se utiliza como estrategia fundamental una metodología muy sencilla para crear un entorno de trabajo ordenado, limpio y seguro, en el que se facilita la realización de las tareas cotidianas, y se generan productos y servicios con calidad y bajos costos.

La adecuada implementación requerirá voluntad, constancia y convencimiento de que es posible abandonar una situación enredada y crear un lugar de trabajo del que estemos orgullosos. Debemos estar convencidos de que podemos lograrlo, ya que por más sencilla que parezca esta técnica, seguramente nos pondrá frente a la difícil situación de vencer costumbres muy arraigadas.

4.2 Diagnostico inicial.

Antes de comenzar un proyecto de mejora, se debe realizar un diagnostico inicial para determinar el estado de la microempresa, para después elaborar un plan de acción a seguir con el fin de lograr los objetivos planteados. Para el desarrollo de éste se analizaron las áreas de la microempresa.

Basándose en lo antes mencionado se realizó una evaluación inicial, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

HOJA DE AUDITORIA INICIAL PARA 5'S.³⁸

Hoja de auditoria para 5'S			Puntaje	Realizado por: PRS, SIZC Fecha: 03/Octubre/05
5'S	No.	Articulo Verificado	Descripción	Puntos
CLASIFICACIÓN	1	Materiales	Materiales y partes en exceso de inventario o en proceso?	1
	2	Maquinaria	Existencia innecesaria alrededor?	1
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor?	1
	4	Estándares Escritos	Existencia o no de control visual?	0
	5	Control Visual	Tienen establecidos los estándares?	0
ORDEN	6	Indicadores de cantidad	Están identificados máximos y mínimos?	0
	7	Marcación de líneas de acceso e inventario en proceso	Están claramente identificadas las líneas de acceso y áreas de almacenaje?	0
	8	Documentos	Se tiene un orden de los documentos?	1
	9	Artículos	Se cuenta con artículos de otras áreas?	0
	10	Herramientas	Cuenta con un lugar claramente identificado	0
LIMPIEZA	11	Pisos	Están los pisos libres de basura?	1
	12	Maquinas	Están las maquinas libres de objetos?	1
	13	Limpieza e inspección	Realiza inspección de equipos junto con mantenimiento?	0
	14	Responsabilidad de limpieza	Existe personal responsable de verificar esto?	1
	15	Habito de limpieza	Operador limpia piso y maquina regularmente?	2
ESTANDARIZACIÓN	16	Notas de mejoramiento	Genera notas de mejoramiento regularmente?	1
	17	Ideas de mejoramiento	Se han implementado ideas de mejora?	1
	18	Procedimientos	Usa procedimientos escritos y claros?	0
	19	Plan de mejoramiento	Tiene plan futuro de mejora para el área?	0
	20	Las primeras 3'S	Están las primeras 3'S?	0
DISCIPLINA	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?	0
	22	Herramientas	Son almacenados correctamente?	1
	23	Control de Stock	Ha iniciado un control de stock?	1
	24	Procedimientos	Están al día y son regularmente revisados?	0
	25	Descripción del cargo	Están al día y son regularmente revisados?	1
			Subtotal	14

0=MUY MAL 1=MAL 2PROMEDIÓ 3=BUENO 4=MUY BUENO

³⁸<http://www.gestiopolis.com>

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN INICIAL 5'S			
Acción	Calificaron	Máximo	%
Clasificación	3	20	15
Orden	1	20	5
Limpieza	5	20	25
Estandarización	2	20	10
Disciplina	3	20	15
Total	14	100	14

Como podemos ver el nivel inicial de 5'S es muy bajo lo que la implementación de 5'S representa una oportunidad de mejora para la microempresa.

La base de que las primeras 3'S se cumplan es la estandarización la cual no se lleva a cabo pues no se cuenta con procedimientos, actividades de mejora, tampoco un plan de mejoramiento. En lo que se refiere a disciplina no se tiene un plan de entrenamiento y no mantiene de manera adecuada las condiciones de 5'S.

Por lo tanto una vez que se tiene el diagnostico inicial es ahí donde nos toca a nosotros empezar a dar soluciones por medio de la implementación de las 5'S con la ayuda de los trabajadores de la microempresa.

4.2.1 Como implementar Seiri (Clasificar).

IDENTIFICAR ELEMENTOS INNECESARIOS.

El primer paso es la implementación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implementar las 5´S.



Cuadro 4. Como implementar Seiri (Clasificar).³⁹

³⁹<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/ped-5s.htm>

En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

Lista de elementos innecesarios.

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es complementada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

Criterios para asignar Tarjetas de color.

Los elementos necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en lugar diferente.

Utilidad del elemento para realizar el trabajo previsto. Si el elemento no es necesario debe descartarse.

Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.

Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

Producción	Materiales	Materias primas, producto en proceso, producto terminado.
	Equipo	Maquinas, equipos, herramientas, mesas de trabajo, sillas.
	Espacio	Suelos, pasillos, áreas de operaciones, estantes y almacenes.
Administración	Documentos	Memos, actas de reuniones, informes, comprobantes.
	Equipos	Computadoras, impresoras.
	Suministros	Carpetas, cuadernos, mesas, sillas, cajas de archivo.
	Material de oficina	Lápices, gomas, lapiceros, tijeras, regla, cinta, engrapadoras, sellos

Cuadro 5. Establecer criterios para las tarjetas rojas.

Características de las tarjetas

Las tarjetas utilizadas pueden ser de diferentes tipos:

- *Una ficha con un número consecutivo.* Esta ficha puede tener un hilo que facilite su ubicación sobre el elemento innecesario. Estas fichas son reutilizables, ya que simplemente indican la presencia de un problema y en un formato se puede saber para el número correspondiente, la novedad o el problema.
- *Tarjetas de colores intensos.* Estas tarjetas se fabrican en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema "denunciado".

TARJETA ROJA			
Nombre del artículo: Semilla		No. Folio:0001	
4	Categoría: 1.Maquinaria 2.Accesorios y herramientas. 3.Instrumentos de medición 4.Materia prima 5.Refacción	6.Inventario en proceso 7.Producto terminado 8.Equipo de oficina 9.Limpieza o pesticidas 10.Otros	
Fecha:	9 de Octubre del 2005	Localización	Área de Oficina
Cantidad:	10	Unidad de medida:	bolsas
5	Razón: 1.No se necesita 2.Defectuoso 3.Material de desperdicio 4.Uso desconocido 5.Material de otra área	6.Contaminante 7.Otro _____ _____	
Elaborada Sergio I. Zamorano		Fecha: 9 de Octubre del 2005	
3	Forma de desecho: 1.Tirar 2.Vender 3.Mover a otra área dentro de la empresa 4.Mover a almacén		
Fecha de desecho:	10 de Octubre del 2005	Firma de autorización. S.I.Z.C.	

Fig. 19 Ejemplo de Tarjeta Roja.¹

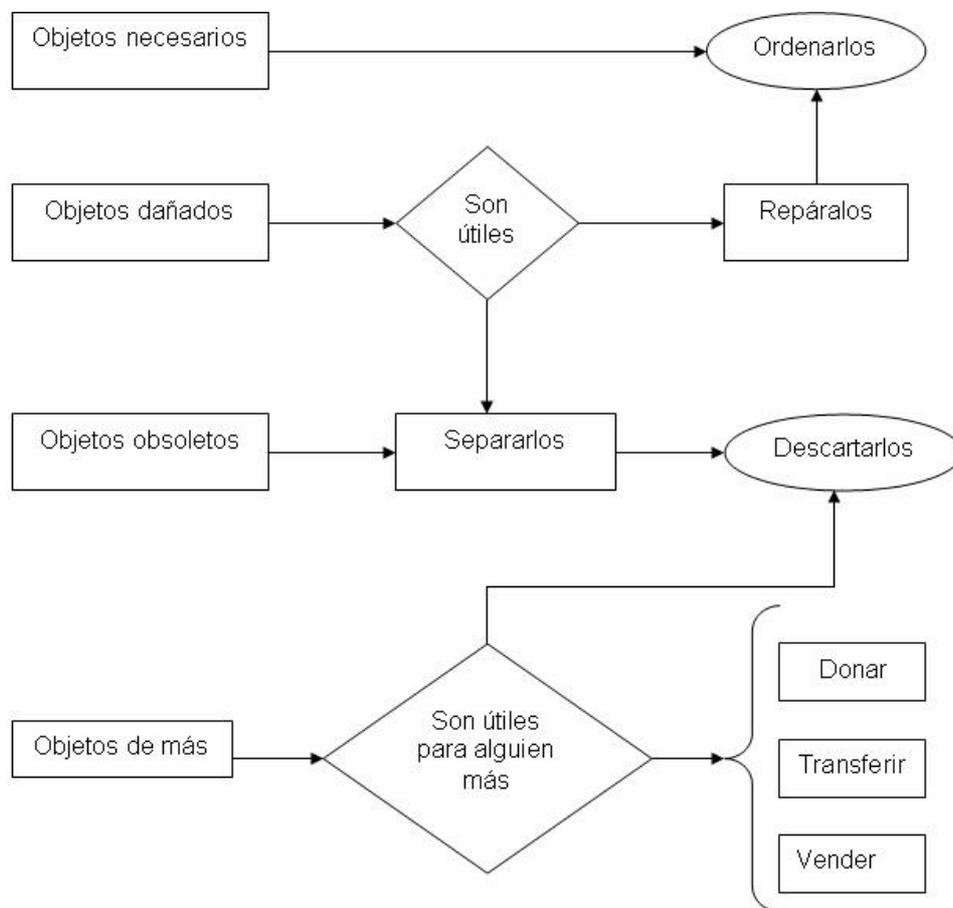
Plan de acción para retirar los elementos innecesarios.

Durante la jornada o día de campaña se logra eliminar una gran cantidad de elementos innecesarios. Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente. En este punto se podrá aplicar la filosofía del Ciclo Deming PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) para desarrollar las acciones que permitan retirarlos.

El plan debe contener los siguientes puntos:

- Mantener el elemento en igual sitio.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.



Cuadro 6. Diagrama de flujo para la clasificación

Control e informe final.

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implementado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5'S.

Implementación Seiri (Clasificar) en las áreas de trabajo.

ÁREA: OFICINA (1)

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCION Y CLASIFICACION" EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS INNECESARIAS

NUMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Materia prima (semilla del hongo)	2 cajas	Material que no pertenece al área.
2	Botellas	5	Material de desecho
3	Cajas	5	Material de desecho
4	Estufa	1	Material que no pertenece al área.
5	Utensilios	5	Material que no pertenece al área.

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCION Y CLASIFICACION" EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS NECESARIOS

NUMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Teléfono	1	Recibir pedidos y comunicación.
2	Fax	1	Recibir pedidos
3	Computadora	1	Control de inventario, contabilidad, producción, nomina, etc.
4	Mesa	1	Para junta de trabajo
5	Escritorio	1	Para computadora
6	Sillas	10	Para la junta de trabajo
7	Pizarrón	1	Anotar avisos
8	Impresora	1	Imprimir documentos
9	Papelería		Tomar notas, impresiones
10	Calculadora	1	Para operaciones

FECHA: 15 de Diciembre del 2005.
 ELABORO: Sergio Zamorano

 FIRMA

ÁREA: ALMACÉN (2)

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCIÓN Y CLASIFICACION" EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS INNECESARIAS

NÚMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Lona	2	Material que no pertenece al área.
2	Botellas	3	Material de desecho
3	Lazo	2	Material de desecho
4	Bolsas de hule	2	Material de desecho
5	Tabla	1	Material de desecho

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCIÓN Y CLASIFICACION" EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS NECESARIOS

NÚMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Bieldo	1	Para recoger paja del suelo.
2	Escoba	1	Limpieza del área.
3	Pacas	400	Materia Prima
4	Porta bultos	1	Cargar pacas.
5	Recogedor	1	Limpieza del área.

FECHA: 15 de Diciembre del 2005.
ELABORO: Pablo Ríos

FIRMA

ÁREA: PREPARACIÓN DEL SUSTRATO (3).

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCION Y CLASIFICACION" EQUIPOS,
HERRAMIENTAS y ELEMENTOS INNECESARIAS

NUMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Cajas para producto terminado	11	Material de otra área
2	Cubeta	3	Material de otra área

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCION Y CLASIFICACION" EQUIPOS,
HERRAMIENTAS y ELEMENTOS NECESARIOS

NUMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Tanque	1	humedecer sustrato
2	Prensa	1	Aumentar humedad del
3	Tina Termina	1	Pasteurización del sustrato.
4	Tanque de gas	1	Elemento para la pasteurización.
5	Cisterna de agua	1	Elemento para la humidificación.

FECHA: 15 de Diciembre del 2005.
ELABORO: Pablo Rios

FIRMA

ÁREA: INCUBACIÓN DEL HONGO (5).

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCION Y CLASIFICACION" EQUIPOS,
HERRAMIENTAS y ELEMENTOS INNECESARIAS

NUMERO	DESCRIPCION ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Contenedor de agua	1	Elemento de otra área
2	Anaqueles	1	Elemento de otra área
3	Cajas de producto	30	Elemento de otra área

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCION Y CLASIFICACION" EQUIPOS,
HERRAMIENTAS y ELEMENTOS NECESARIOS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Calentador	1	Elemento para controlar temperatura
2	Termómetro	2	Elemento para visualizar la temperatura
3	Ventilador	0	Se pretenden instalar
4	Extractores	0	Se pretenden instalar
5	Mangueras	2	Para riego

FECHA: 15 de Diciembre del 2005
ELABORO: Sergio Zamorano

FIRMA

ÁREA: PRODUCCIÓN DEL HONGO (6)

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN" EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS INNECESARIAS

NUMERO	DESCRIPCIÓN ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Bolsas contaminadas	30	No producen hongo

PROCESO DE CAMBIO "(1 S) SELECCIÓN Y CLASIFICACION" EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS NECESARIOS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN ARTICULO	CANTIDAD	CAUSAS
1	Energía Eléctrica	120 volts.	Para accionar elementos como ventiladores y extractores
2	Equipo de Riego (mangueras)	5	Elemento para riego del Hongo (crecimiento)
3	Ventiladores	3	Elemento para mantener temperatura estable
4	Extractores	3	Elemento para mantener temperatura estable
5	Bolsas del producto	125	Producto donde se obtiene el Hongo
6	Escoba	1	Limpieza del área.
7	Recogedor	1	Limpieza del área.

FECHA: 15 de Diciembre del 2005.
 ELABORO: Pablo Rios

 FIRMA

Control e Informe Final.

A continuación se presenta una tabla de la colocación de tarjetas rojas en las diferentes áreas, así como el plan de acción para eliminar los materiales innecesarios.

Total de tarjetas rojas colocadas

ÁREAS	# DE TARJETAS ROJAS
Oficina	5
Almacén	5
Preparación de Sustrato	2
Siembra	1
Incubación	3
Producción	1

Entre los artículos y equipos que se encontraron innecesarios están:

- ✓ 2 cajas de materia prima.
- ✓ 5 botellas.
- ✓ 5 cajas.
- ✓ 2 lonas.
- ✓ 3 botellas.
- ✓ 11 cajas para producto terminado.
- ✓ 3 Cubetas.
- ✓ 8 bolsas de siembra.
- ✓ 1 contenedor de agua.
- ✓ 1 anaquel.
- ✓ 30 cajas para producto terminado.
- ✓ 30 bolsas de producto contaminadas.

Plan de acción de clasificación del área de Oficina.

# TARJETA	NOMBRE	ACTIVIDAD
1	Materia prima	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
2	Cajas	Eliminar elemento.
3	Botellas	Eliminar elemento.
4	Estufa	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
5	Utensilios	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.

Plan de acción de clasificación del área de Almacén.

# TARJETA	NOMBRE	ACTIVIDAD
1	Lona	Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
2	Botellas	Eliminar elemento.

Plan de acción de clasificación del área de Preparación del sustrato.

# TARJETA	NOMBRE	ACTIVIDAD
1	Cajas para producto terminado	Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
2	Cubeta	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.

Plan de acción de clasificación del área de Siembra.

# TARJETA	NOMBRE	ACTIVIDAD
1	Bolsas de siembra	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.

Plan de acción de clasificación del área de Incubación.

# TARJETA	NOMBRE	ACTIVIDAD
1	Contenedor de agua	Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
2	Anaqueles	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
3	Cajas para producto terminado	Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.

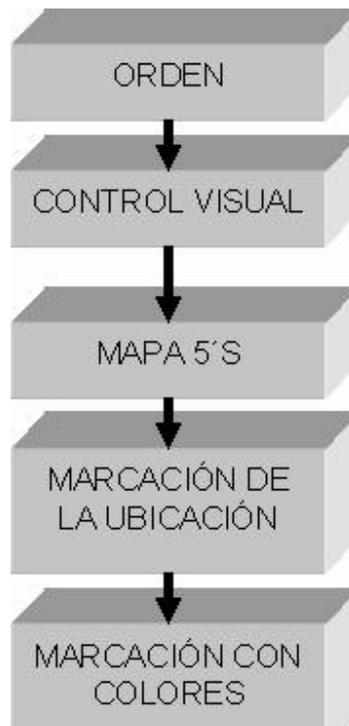
Plan de acción de clasificación del área de Producción.

# TARJETA	NOMBRE	ACTIVIDAD
1	Bolsas contaminadas	Eliminar elemento.

En la implementación de clasificación se utilizó bastante papelería en lo que respecta a tarjetas rojas, además se requirió de un área física donde se concentraron todos los elementos innecesarios. Todo esto no se pudo haber logrado sin la ayuda del personal de la microempresa.

4.2.2 Como implementar Seiton (Ordenar).

La implementación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores.



Cuadro 7. Como implementar Seiton (Ordenar).⁴⁰

⁴⁰<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/ped-5s.htm>

Los métodos más utilizados son:

Controles visuales.

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Conexiones eléctricas.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Mapa 5´S.

Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5´S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

Marcación de la ubicación.

Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

- Indicadores de lugar.
- Indicadores de cantidad.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.
- Lugar de almacenaje de equipos.
- Procedimientos estándares.

Marcación con colores.

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- Dirección de pasillo.
- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

Implementación Seiton (Ordenar) en las áreas de trabajo.

Paso 1: Controles visuales.

Se implemento esquemas que representan señales visuales que son fáciles de entender para el trabajador, como son: señales de seguridad, de advertencia, prohibición, obligación, rutas de evacuación, etc.



Fig. 20 Ejemplos de Controles Visuales

Paso 2: Mapa 5´S.

El mapa 5´S es la representación grafica de cómo están distribuidas las áreas de trabajo de la planta, así como los tipos de servicio con los que cuenta y las responsabilidades de cada integrante de la misma. Este gráfico esta a la vista de todos los que integran la microempresa con el fin de que conozcan sus áreas de responsabilidad.

Paso 3: Marcación de la ubicación.

En este paso de la implementación se llevó a cabo por diversos criterios que a continuación mencionaremos.

Indicadores de lugar.

Este se llevó a cabo por medio de filas y columnas, con la intención de que algún trabajador nuevo pueda colocar el producto en el lugar correcto, esto se utilizó en las áreas de incubación y producción del hongo.

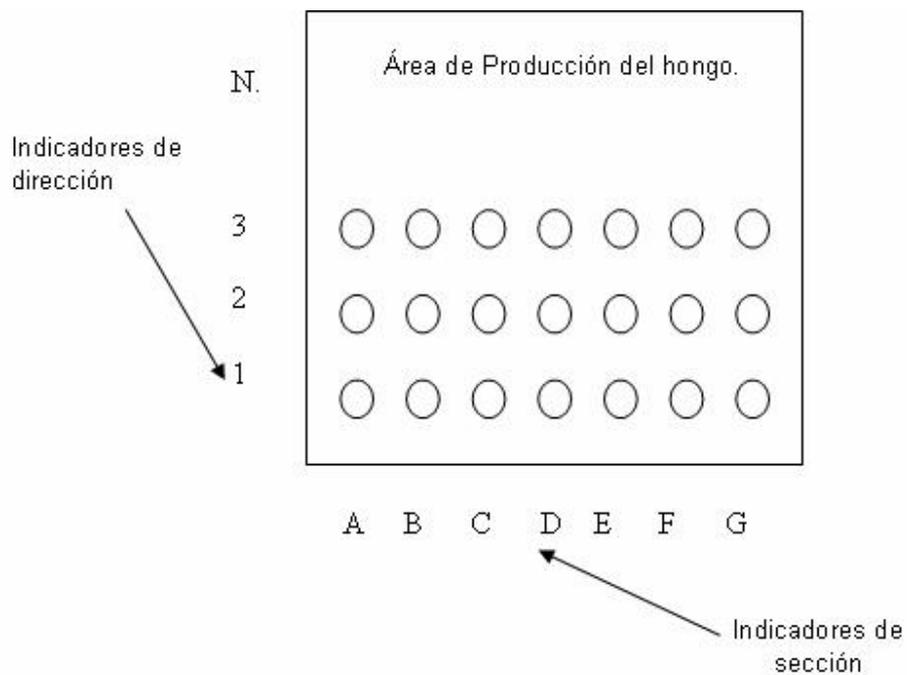


Fig. 21 Ejemplo de marcación de la ubicación

Indicadores de Cantidad.

Estos se ocupan en el área de almacén de sustrato (pacas de paja), cuando no se puede indicar la cantidad exacta, al menos deben indicarse las cantidades máximas y mínimas, la utilización de colores es un buen método para distinguir dichas cantidades.

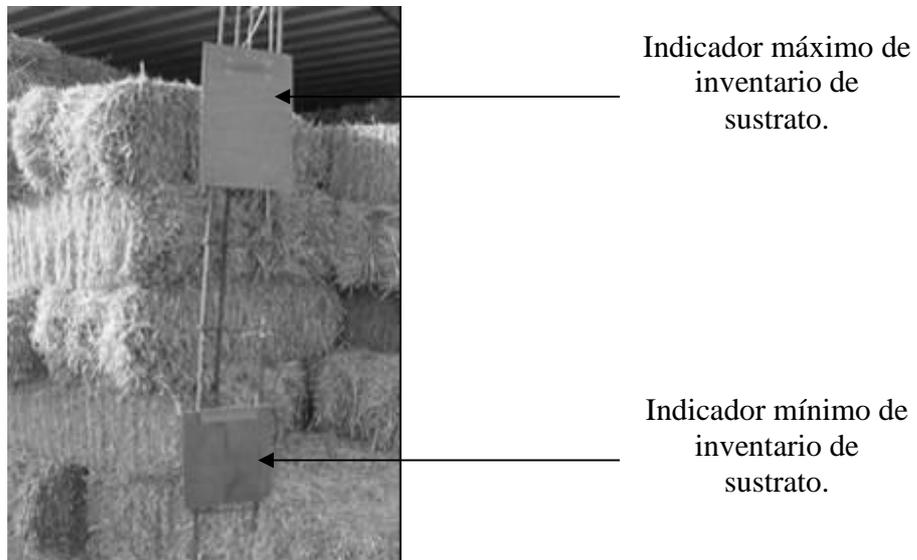
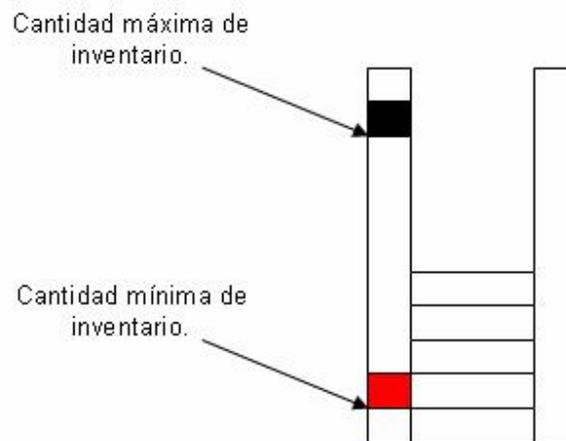


Fig. 22 Ejemplo de indicadores de cantidad.

Letreros y tarjetas.

Se colocaron letreros con el nombre de la herramienta o maquina que señalan el lugar de cada elemento de modo que cualquiera pueda entenderlo.

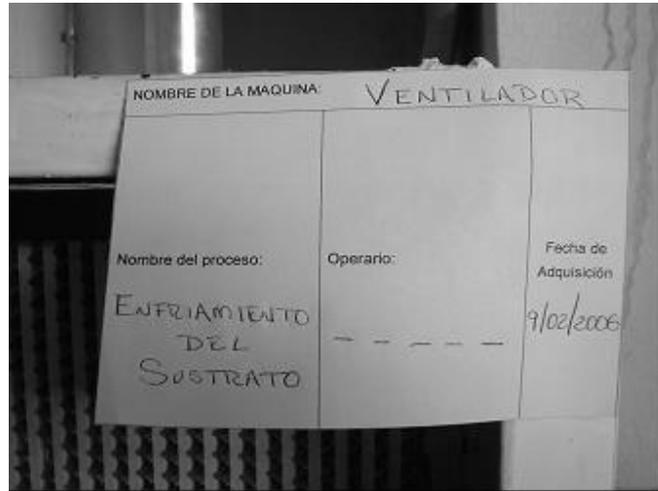


Fig.23 Ejemplo de letreros y tarjetas.

Nombre de las áreas de trabajo.

Se colocaron los nombres a todas las áreas de trabajo, ya que no se contaban con ellos, esto permitirá que se tenga una mejor imagen visual de la microempresa.



Fig. 24 Ejemplo de Nombre de las áreas de trabajo.

Localización de stocks.

Estos se ubicaron en el área de siembra, y en el pasillo entre el área de incubación y la de producción.

Paso 4: Marcación con colores.

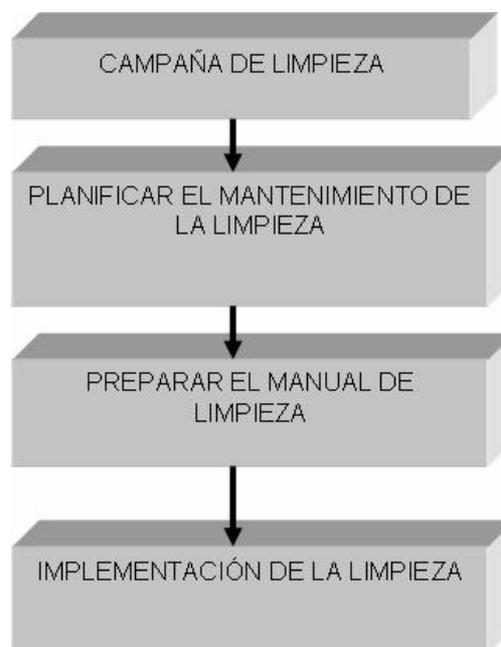
Se utilizaron para especificar áreas de operación, pasillos, líneas divisorias, entradas, etc.

El ancho de la líneas dependerá de la empresa, en las empresas donde se manejen muchos elementos pequeños el ancho puede oscilar entre los 5 y 7 cm. mientras que en las empresas donde se utilicen grandes maquinas deberán ser de 10 cm. de ancho.⁴¹

⁴¹ <http://www.mtas.es/INSHT/practice/guias.htm>

4.2.3 Como implementar Seiso (Limpieza).

El Seiri debe implementarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.



Cuadro 8. Como implementar Seiso (Limpieza).⁴²

Paso 1. Campaña o jornada de limpieza.

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implementar las 5´S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente.

⁴²<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/ped-5s.htm>

Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial.

Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implementación seguro de las 5'S. Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor (**VER ANEXO 8**).

Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.
- Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

Paso 4. Preparar elementos para la limpieza.

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

Paso 5. Implementación de la limpieza.

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc. Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Implementación Seiso (Limpieza) en las áreas de trabajo.

Plan de acción de Limpieza.

TAREA	ACTIVIDAD	REVISO
1	Campaña o Jornada de limpieza.	PRS y SZC
2	Planificar el mantenimiento de la limpieza.	PRS y SZC
3	Preparar manual de limpieza.	PRS y SZC
4	Preparar elementos para limpieza.	PRS y SZC
5	Realizar las actividades de limpieza y mantenimiento de acuerdo a las fechas indicadas en el plan de trabajo.	PRS y SZC

Planificar el mantenimiento de la limpieza.

Se elaboró esta tabla con la intención de planificar la limpieza de las áreas de trabajo dentro de la microempresa, así como contar con un encargado que notifique que se esta cumpliendo con lo programado.

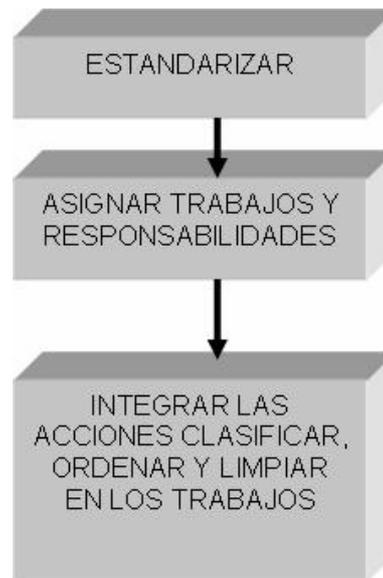
SEGUIMIENTO DE LIMPIEZA.

ACTIVIDAD	SEMANA DEL _____ AL _____ DEL 200_____					
	VALOR	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
LIMPIEZA DE ALMACÉN	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA DE OFICINA	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA DE PREPARACIÓN DEL SUBSTRATO	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA DE TRATAMIENTO TÉRMICO	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA DE SIEMBRA	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA DE ÁREAS DE INCUBACIÓN	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA EN NAVE DE PRODUCCIÓN	P					
	A					
	RX					
LIMPIEZA EN ÁREAS VERDES, BAÑO Y VESTIDOR	P					
	A					
	RX					

P: PROGRAMADO	A: AVANCE	RX: REALIZADO POR
---------------	-----------	-------------------

4.2.4 Como implementar Seiketsu (Estandarizar).

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.



Cuadro 9. Como implementar Seiketsu (Estandarizar).⁴³

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.

Para mantener las condiciones de las tres primeras S, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres S a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

⁴³ <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/ped-5s.htm>

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

Paso 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implementar Seiso. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir.

Esta norma se ubicará en el tablón de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

Implementación Seiketsu (Estandarizar) en las áreas de trabajo.

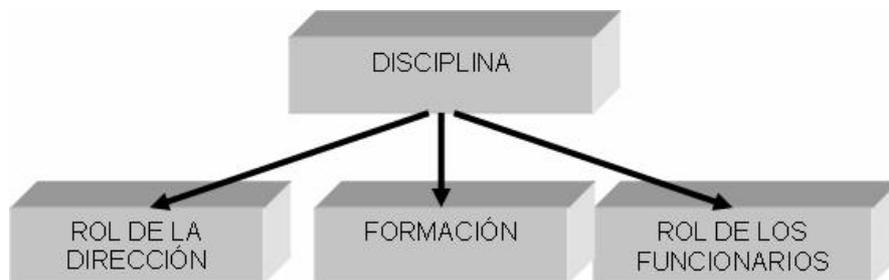
Como hemos visto en el capítulo 4.2.4 para llevar a cabo la estandarización nos auxiliaremos del diagrama de distribución del trabajo que se llevo a cabo en Seiso, el manual de limpieza que también contiene las responsabilidades de limpieza de cada trabajador en la microempresa de sus respectivas áreas.

Para seguir el avance de cada una de las “S” anteriores se elaborará un control visual donde se registra dicho avance en cada una de las áreas de trabajo, así como sus posibles causas del porque no se lleva a cabo.

También se realizara periódicamente un programa de trabajo Kaizen con la intención de eliminar muda.

4.2.5 Como implementar Shitsuke (Disciplina).

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la Clasificación, Orden, Limpieza y Estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.



Cuadro 10. Como implementar Shitsuke (Disciplina).⁴⁴

Visión compartida

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados.

Por lo tanto, es necesario que la dirección de la microempresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de objetivos comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/ped-5s.htm>⁴⁴

Formación.

Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las 5´S. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente.

En alguna empresa fue necesario eliminar a través de acciones Seiri, los "carteles y anuncios" ya que eran innecesarios y habían perdido su propósito debido a la costumbre.

El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba *“que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo, desordenada y con muestras de tornillos, juntas, piezas y recambios que está pendiente de comprar”*.

Tiempo para aplicar las 5´S.

El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5´S. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones.

Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Es necesario tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

Implementación Shitsuke (Disciplina) en las áreas de trabajo.

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implementación del Shitsuke la dirección tiene mucho que ver para que estas se lleven a cabo las cuales se mencionaran a continuación:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5´S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5´S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implementación de las 5´S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implementación en cada área de la microempresa.
- Participar en las auditorias de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5´S en su trabajo.
- Demostrar su compromiso y el de la microempresa para la implementación de las 5´S.
- El papel de trabajadores.
- Continuar aprendiendo más sobre la implementación de las 5´S.
- Asumir con entusiasmo la implementación de las 5´S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorias de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implementar las 5´S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5´S.

4.3 Resultados de la implementación de 5'S en la producción de hongos setas.

4.3.1 Resultados obtenidos.

La implementación de las tres primeras "S" concluyó en mayo de 2006, para esta fecha se tienen los siguientes resultados. En cuanto a la Clasificación, disminuyó la tendencia a acumular objetos o materiales inservibles; las personas adquirieron el hábito de clasificar antes de almacenar.

El Orden en general de la compañía se corrigió, el tema de los indicadores de lugar, maquinaria y artículos, logró un control visual de las cosas; la microempresa cambió totalmente con la implementación del orden por medio de líneas divisorias.

La Limpieza mejoró debido al manual de limpieza elaborado todo esto fue con la intención de que cada trabajador tenga en un estado limpio y ordenado su área de trabajo con lo cual se eliminó la contaminación de las bolsas de hongo.

Para la Estandarización se hizo uso del diagrama de distribución del trabajo que se llevo a cabo en Seiso, así como del manual de limpieza para delegar responsabilidades de limpieza a cada trabajador en la microempresa de sus respectivas áreas. Para seguir el avance de cada una de las "S" anteriores se elaboró un control visual donde se registra dicho avance en cada una de las áreas de trabajo, así como sus posibles causas del porque no se lleva a cabo.

Por ultimo en lo que se refirió a la Disciplina, se proporcionó la información suficiente y continua de la técnica de las 5'S a los trabajadores que laboran en la microempresa, con lo que se obtuvo una respuesta por parte de ellos para que esta técnica se implementara adecuadamente.

Se elaboró el logotipo de la microempresa, ya que no se contaba con éste, para tener una mejor visión y presentación de la microempresa hacia los clientes que se tienen, además que éste estará en todos los documentos que se generen en la microempresa.

Entrada principal sin Implementación 5'S.



Entrada principal con implementación de 5'S.



Instalaciones de la microempresa sin implementación de 5'S.



Instalaciones de la microempresa con implementación de 5'S.



OFICINA.

En esta área se colocaron controles visuales, se realizó una distribución de todo el mobiliario, se colocaron sobre el panel de información el proceso de producción, el lay-out, la descripción de las 5'S donde se dio a conocer a todos los que laboran dentro de la microempresa. Se aplicó barniz en la parte exterior de la oficina para tener una mejor presentación y protección de la instalación.

Área de Oficina sin implementación de 5'S.



Área de Oficina con implementación de 5'S.



Área de Oficina con implementación de 5'S.



Área de Oficina con implementación de 5'S.



ALMACÉN DE PAJA.

En esta área se colocaron indicadores de cantidad de inventario lo que ayudó a tener una visualización del control y manejo de la paja para realizar pedidos antes de llegar al mínimo y no tener faltantes de sustrato, así como el letrero perteneciente al área de almacén y del equipo de limpieza así con un mejor control de la limpieza de esta área.

Área de Almacén de paja sin implementación de 5'S.



Área de Almacén de paja con implementación de 5'S.



Área de Almacén de paja con implementación de 5'S.



Área de Almacén de paja con implementación de 5'S.



Área de Almacén de paja con implementación de 5'S.



PREPARACIÓN DEL SUSTRATO.

En esta área se restauraron y se pintaron las paredes, se colocaron ruta de evacuación, letrero del área, señal de prohibición, señal de servicio de agua potable, cambio de tanque de gas de mayor capacidad para una mayor producción.

Área de Preparación del sustrato sin implementación de 5'S.



Área de Preparación del sustrato con implementación de 5'S.



PASTEURIZACIÓN.

En esta área se colocaron señales de obligación como: uso de guantes, uso de botas, uso de cubre boca, señal de advertencia, tarjetas de maquinaria y equipo, colocación de letrero del área, restauración y pintado de las paredes, aplicación de pintura en la tina de pasteurización, distribución del mobiliario e indicación de tubería de gas.

Área de Pasteurización sin implementación de 5'S.



Área de Pasteurización con implementación de 5'S.



Área de Pasteurización con implementación de 5'S.



Área de Pasteurización con implementación de 5'S.



Área de Pasteurización con implementación de 5'S.



Área de Pasteurización con implementación de 5'S.



SALA DE SIEMBRA.

En esta área al igual que en el área de pasteurización se colocaron señales de obligación como: uso de guantes, uso de botas, uso de cubre boca, señal de advertencia, restauración y aplicación de pintura en las paredes, distribución del mobiliario y equipo para realizar limpieza de esta área y se colocó un lugar que sirvió como área de stock de bolsas de hongo ya preparadas.

Área de Siembra sin implementación de 5'S.



Área de Siembra con implementación de 5'S.



Área de Siembra con implementación de 5'S.



Área de Siembra con implementación de 5'S.



Área de Siembra con implementación de 5'S.



Área de Siembra con implementación de 5'S.



PASILLO DE ÁREA DE INCUBACIÓN Y ÁREA DE PRODUCCIÓN.

En este lugar se colocaron en las naves de incubación su respectivo letrero con el nombre así como la de producción, rutas de evacuación, restauración y aplicación de pintura en las paredes, una mejor organización de las cajas que se utilizan para repartir el hongo además de un área de stock para conservar dichas cajas, se delimitaron las áreas y pasillo, limpieza en general de éste.

Pasillo de área de incubación y área de producción sin implementación de 5'S.



Pasillo de área de incubación y área de producción con implementación de 5'S.



Área de Stock de cajas para hongo sin implementación de 5'S.



Área de Stock de cajas para hongo con implementación de 5'S.



INCUBACIÓN.

En esta área se llevó a cabo la colocación de las bolsas en anaqueles ya que antes se colocaban en el suelo y una sobre otra así como su letrero que indica el área, se colocó un dispositivo para controlar la temperatura así como su tarjeta del mismo.

Área de Incubación sin implementación de 5'S.



Área de Incubación con implementación de 5'S.



Área de Incubación con implementación de 5'S.



Área de Incubación con implementación de 5'S.



NAVE DE PRODUCCIÓN.

En esta área se llevó a cabo una mejor distribución de las bolsas así como que estas estén en un orden vertical lo que permitió tener una mejor imagen visual así como una distribución que facilitó la recolección del hongo, la colocación del letrero del área y limpieza general.

Área de Producción sin implementación de 5'S.



Área de Producción con implementación de 5'S.



Área de Producción con implementación de 5'S.



CONCLUSIONES.

Al llevarse a cabo el proyecto de Implementación de las 5´S en la producción de hongos setas en la microempresa PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I., se comprobó la efectividad del planteamiento realizado en la primera hipótesis, que corresponde a clasificar y ordenar estos son importantes para que la técnica de 5´S se cumpliera adecuadamente en cada una de las áreas de la microempresa.

Se llevó a cabo la clasificación en la microempresa, se desecharon cosas que se tenían almacenadas y que no se utilizaban o no generaban valor al proceso; con lo cual se logró disponer de más espacio para material, herramientas, materia prima, con el orden se puede decir que la implementación se cumplió ya que se colocaron controles visuales en cada una de las áreas y accesos a la microempresa, un mejor control de la documentación que se genera en la microempresa como son: facturas, producción semanal de hongos, ventas de hongo, nominas, compra del sustrato, compra de semilla, compra de productos para la limpieza.

En relación a la hipótesis dos planteada se concluyó que al tener un alto grado de higiene, el desecho de las bolsas contaminadas se redujo debido a que las plagas y enfermedades no atacaron, pues se elaboró un manual de limpieza con lo cual se obtuvo un mayor incremento de producción de hongo lo que generó ganancias a la microempresa del diez por ciento. Se capacitó a los trabajadores que laboran dentro de la misma para concienciar e inducir a utilizar equipo de protección como guantes, cubre boca, para evitar dicha contaminación así como los materiales que intervienen en la preparación del sustrato y siembra del micelio con el sustrato.

Así mismo se demostró que en relación a la hipótesis número tres aportó como resultado una asignación de trabajos y responsabilidades a cada uno de los trabajadores en base al mapa 5´S elaborado, hace que dicho trabajador se preocupe por su conservar limpia su área de trabajo (gemba), con lo cual se consiguió un autocontrol y favoreció a la mejora continua, en lo que respecta a la disciplina se evaluó por medio de auditorias y se mantendrá en este mismo procedimiento durante la mejora.

Por ultimo en lo que correspondió a la hipótesis número cuatro, al comienzo de la implementación de las 5´S, el entusiasmo por conocer nuevos conceptos y prácticas diferentes motivó al personal a desarrollar las actividades, proponiendo nuevas ideas para llevar a cabo el seguimiento de la implementación de las 5´S. Así como mejoras en el proceso de producción, para en un tiempo próximo estas puedan ser llevadas a cabo en la microempresa.

Las 5´S es una filosofía, una conducta de vida diaria, el primer paso consistió en crear conciencia en los trabajadores para que aceptaran la técnica de las 5´S, como un aspecto preliminar al esfuerzo de las 5´S, por lo tanto se asignó un tiempo para analizar la idea expresada de las 5´S y sus beneficios creando un ambiente de trabajo limpio, higiénico, agradable y seguro.

RECOMENDACIONES.

El análisis y estudio realizado para el presente tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE 5´S EN LA PRODUCCIÓN DE HONGOS SETAS”** nos lleva a proporcionar a todos los trabajadores de la microempresa que estarán aplicando la técnica de las 5´S, las siguientes recomendaciones:

1. La cultura de calidad tiene que venir desde la alta administración para que sea efectiva en el desarrollo del proyecto de mejora continua.
2. La alta administración debe brindar su apoyo incondicional a la técnica mostrando con el ejemplo ya que es muy importante la presencia de ellos en las reuniones del trabajo, en el desarrollo de actividades de mejora y que estén al tanto de los adelantos o retrocesos de la técnica.
3. Es recomendable que se motive con reconocimientos, alentándolos en la realización de su trabajo a los empleados y trabajadores en el desarrollo de la técnica para que se mantengan los intereses en la mejora continua.
4. Al inicio del programa se deben establecer metas y debe asegurarse de que esas metas son compartidas con el personal para que la técnica tenga éxito.
5. Si se hace evidente la falta de interés en la técnica, deben tomarse acciones correctivas para involucrar al personal de manera que se retome la implementación y no se pierda la continuidad en el desarrollo del proyecto.
6. Es recomendable que la microempresa cuente con un manual de limpieza, lo que permitirá delegar responsabilidades a los que laboran dentro de la misma, así mismo este manual da a conocer el seguimiento de cómo se debe realizar la limpieza.

GLOSARIO.

Asa: en algunos objetos o en recipientes, parte curva que sobresale y que sirve para agarrarlos.

Bacteria: nombre que reciben los organismos unicelulares y microscópicos, que carecen de núcleo diferenciado y se reproducen por división celular sencilla.

Celulosa: es el componente principal de la pared de todas las células vegetales.

Cepa: en una planta, parte de su tronco que se encuentra bajo tierra y unida a las raíces.

Ciclo Deming: PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) es un planteamiento sistemático para el abordaje de problemas crónicos.

Colémbolos: son insectos diminutos sin alas.

Compost: abono de gran calidad obtenido a partir de la descomposición de residuos orgánicos, que se utiliza para fertilizar y acondicionar los suelos, mejorando su calidad.

Control Visual: es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver.

Cualificar: atribuir o apreciar cualidades.

Cuantificar: expresar numéricamente una magnitud.

Degradación: reducción o desgaste de las cualidades inherentes o características.

Dípteros: son moscas y mosquitos.

Enzima: sustancia orgánica que regulan la velocidad de muchas reacciones químicas implicadas en un proceso.

Esciáridos: insectos de color negro.

Esporas: célula reproductora asexual que forman numerosos hongos y plantas.

Estandarización: documentación de la mejor forma de realizar el trabajo.

Esterilización: destrucción de todo organismo vivo en cualquier objeto o material por medios físicos o por procedimientos químicos.

Fóridos: moscas cuyos adultos son oscuros.

Fototrópico: organismo vegetal que fructifica con presencia de luz y oxígeno.

Fungicida: sustancia tóxica que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los hongos perjudiciales para las plantas.

Hidratación: combinación de un cuerpo o de un compuesto químico con agua.

Hongo seta: científicamente, miembros de una familia de hongos con cuerpo fructífero, algunos de los innumerables hongos carnosos o leñosos.

Humedad: medida del contenido de agua en la atmósfera.

Humidificación: es una operación unitaria en la que tiene lugar una transferencia simultánea de materia y calor sin la presencia de una fuente de calor externa.

Incubación: consiste en el crecimiento y multiplicación de las hifas (hilos) que constituyen el micelio.

Innovador: referido a algo ya establecido, introducirle un cambio que supone una novedad.

Inóculo: semilla del hongo.

Insecticida: referido a una sustancia o a un producto, que sirven para matar insectos.

Invernadero: edificio con paredes y cubierta de vidrio o plástico translúcido, empleado para el cultivo y la conservación de plantas delicadas, o para forzar su crecimiento fuera de temporada.

Kaizen: es un mejoramiento continuo de las prácticas de trabajo, la eficiencia personal, etc.

Leñoso: referido a una planta o a una de sus partes, que tienen la dureza y la consistencia de la madera.

Lignina: lignina proviene del término latino “lignum”, que significa madera; así, a las plantas que contienen gran cantidad de lignina se les denomina leñosas.

Mantenimiento Autónomo: es, básicamente prevención del deterioro de los equipos y componentes llevado a cabo por los operadores y preparadores del equipo, puede y debe contribuir significativamente a la eficacia del equipo.

Manual de limpieza: este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor.

Mapa 5'S: es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta.

Marketing: conjunto de técnicas utilizadas para la comercialización y distribución de un producto entre los diferentes consumidores.

Metabolismo: conjunto de reacciones químicas que tienen lugar dentro de las células de los organismos vivos, las cuales transforman energía, conservan su identidad y se reproducen.

Micelio: en un hongo, aparato vegetativo que le sirve para nutrirse y que está constituido por un conjunto de células que forman filamentos.

Muda: palabra japonesa que significa “desperdicio” que, cuando se aplica a la administración del trabajo, se refiere a una amplia gama de actividades que no agregan valor.

Oleadas o flujos: es el nombre que recibe a cada corte de la recolección del hongo.

Optimización: logro de un resultado inmejorable.

Pasteurización: proceso de calentamiento de un líquido, hasta una temperatura que oscila entre 55 y 70°C para destruir las bacterias perjudiciales, sin producir cambios materiales en la composición, en el sabor, o en el valor nutritivo del líquido.

Patógeno: que produce o puede producir una enfermedad.

pH: es la medida de acidez que puede medirse en una escala, esta escala va del 1 al 14, del 1 al 6.9 se dice la sustancia es ácida, es 7 neutral y del 7.1 al 14 son sustancias alcalinas.

Pileo: nombre que también recibe el sombrero de un hongo.

Pirétrinas: son insecticidas que se aplican a cosechas.

Primordio: conjunto de células embrionarias que originan los distintos órganos o partes de un ser vivo.

Siembra: se denomina así al hecho de poner o esparcir semillas en la tierra o en recipientes preparados para ello, con el fin de que germinen y así obtener plantas.

Stock: conjunto de mercancías o productos que almacena generalmente una microempresa o un establecimiento para su uso o para su venta.

Sustrato: material que proporciona alimentación al hongo como puede ser paja, trigo, maíz, pulpa de café, etc.

Técnica 5'S: representa acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

Clasificar. (Seiri)

Ordenar. (Seiton)

Limpieza. (Seiso)

Estandarizar. (Seiketsu)

Disciplina. (Shitsuke)

Temperatura: es una magnitud física descriptiva de un sistema que caracteriza la transferencia de energía térmica, o calor, entre ese sistema y otros.

TPM: Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance) es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos.

BIBLIOGRAFÍA

García Rollan M.

Cultivo de Setas y Trufas, México, editorial Mundi-Prensa, 3ª. Edición, 1998.

Hernández Sampieri Roberto

Metodología de la investigación, México, D.F., editorial Mc. Graw Hill, 2000

Hodson William K.

MAYNARD Manual del Ingeniero Industrial, editorial Mc. Graw Hill, 1996, Tomo II Cuarta Edición.

INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PÚBLICOS, A. C.

Manual practico de la calidad y productividad a nivel internacional, 1ª. Edición Julio 1997.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY, Impreso en Monterrey, N. L., México. Septiembre ,1998.

Masaki Imai

Como implementar Kaizen en el sitio de trabajo, Editorial Mc- Graw Hill, 1998, Colombia.

Pérez Godínez Edmundo A.

Producción de Hongos Comestibles Setas y Champiñones, México, editorial CIESTAAM, 2ª. Edición, Abril de 1996.

Rojas Soriano Raúl

El proceso de la investigación científica, México, D.F., editorial Trillas, 2000

Rojas Soriano Raúl

Guía para realizar investigaciones sociales, México, D.F., editorial Plaza y Valdés, 1998

Stamets P. & Chilton J. S.

The Mushroom cultivador, 1983, Trad. El cultivador de champiñón. Una guía práctica para cultivar champiñón en casa.

Valdes Luigi

Conocimiento es futuro, 13^a. Edición, Junio 2000.

Velázquez Mastretta G.

Administración de los Sistemas de Producción, editorial Diana, 1984.

Zadrazil F.

Cultivation of Pleurotus, 1978, pp. 521-557 trad. Cultivo del Pleurutus

CYBERGRAFÍA

<http://www.cema.edu.ar/productividad/download/2003/Cura.pdf>

<http://www.clave.librosvivos.net/>

<http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/hidalgo/municipios/13072a.htm>

<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/ped-5s.html> (presentación 5´S)

<http://www.gestiopolis.com>

<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

<http://www.lenntech.com/espanol/pH-y-alcalinidad.html>

<http://www.recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/senales/resultados.php>

<http://www.reventazon.meic.go.cr/informacion/onnum/normas/12715.pdf> (normas de colores).

<http://www.sappiens.com/sappiens/comunidades/setaarti.nsf/webtitulos?openform>

<http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/setas/setas2.html>

ANEXO 1

INTRODUCTION.

The 5´S is the foundation of the created industrial productivity in same Japan that nowadays is applied in western companies. The detailed implementation of 5´S is the departure point in the development of the continuous improvement of the activities to assure the survival in any company.

The 5´S is called because they represent actions that are principles expressed with five Japanese words that begin with "S". Each word has an important meaning in the creation of a worthy and safe place where to work. These five words are:

JAPANESE	SPANISH	DEFINITION
Seiri	To Classify	To move of the work place all unnecessary one.
Seiton	To Order	To determine a site each.
Seiso	Cleaning	To make sure that everything stays clean.
Seiketsu	To Standardize	The three maintenance of first "S".
Shitsuke	Discipline	The appropriate maintenance of correct procedure.

Picture 1 Definition of 5´S.

The 5´S consists of the ordered taking of steps to obtain a good state in each one of the S. The Classification and the order are the most important elements, the success of the implementation depends on these.

The implementation of 5´S is based on the work in equipment, allows to involve to the workers in the improvement process from its knowledge in the job, the workers commits, values its contributions and knowledge, the improvement becomes a task of all.

The 5´S can be defined as an ideal state in which: the unnecessary materials and equipment have been eliminated, everything is ordered and identified, they have eliminated the dirt, exists a visual control.

Other characteristics of the methodology are:

- It is a work ideology.
- It includes the standardization of processes.
- Allows the authority delegation.
- It is based on small improvements.
- It does not need a strong investment.
- It foments the qualification.

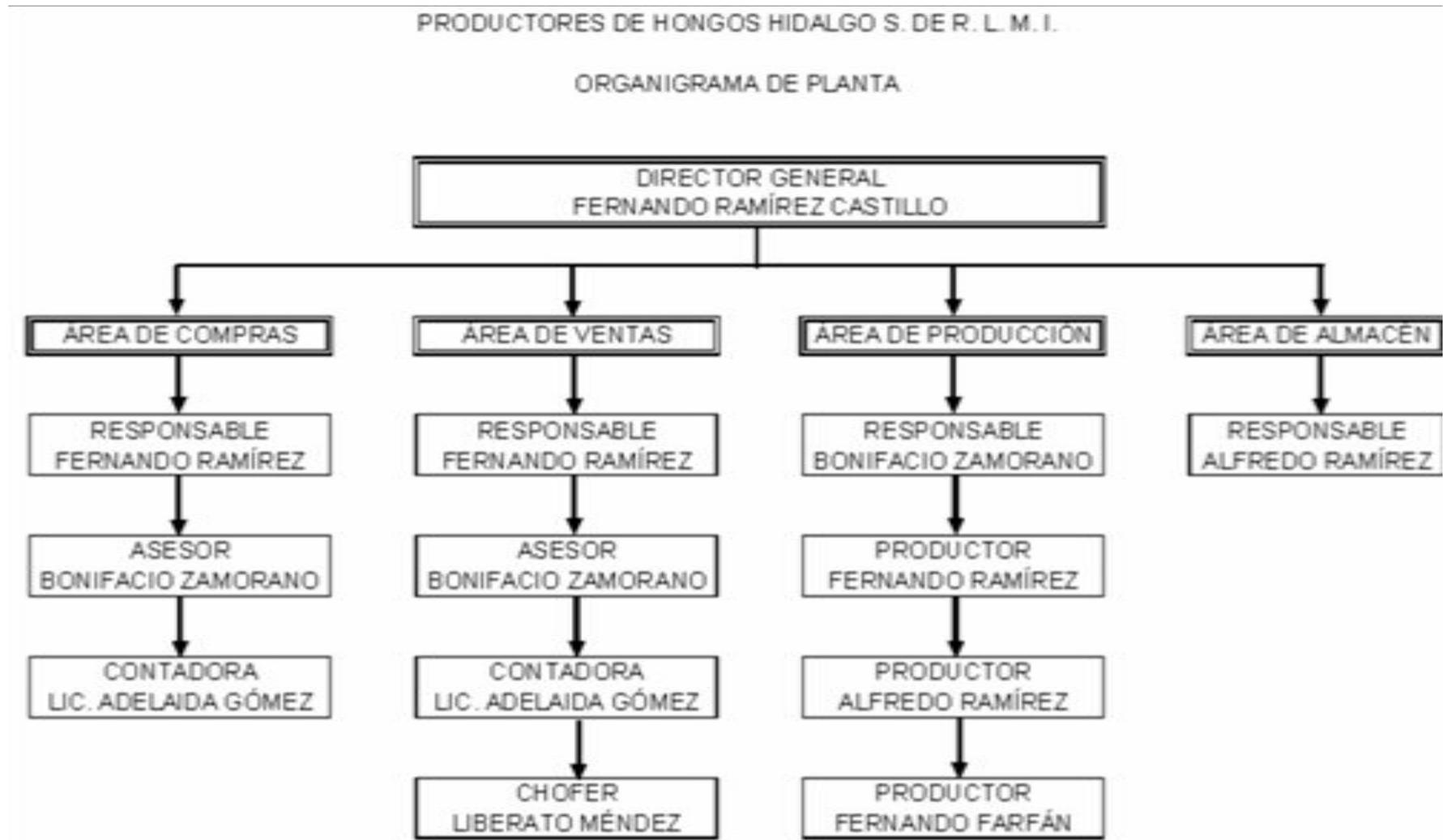
The project of Implementation of 5´S in the production of fungi mushrooms in the microcompany PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I. consists of four chapters distributed of the following way: as chapter one will occur a brief explanation of the general characteristics of the mushrooms which shows a brief information of which they are these, as well as the reproduction and the growth of the fungus and the location of the plant.

The Chapter two will speak of the process of production of the fungus mushroom which are: handling of the substrate; the substrate that is the one that provides the feeding of the fungus, as well as its preparation, hydration and heat treatment, sowing, incubation as well as the factors which they take part in this process, production; its behavior and some problems to consider derivatives of its handling and harvesting of the fungus.

The Chapter three will be contemplated for the technique of 5´S which consists of general antecedents, the classification of 5´S: Seiri (To Classify), Seiton (To Order), Seiso (Cleaning), Seiketsu (To Standardize) and Shitsuke (Discipline).

And finally the chapter four will be spoken on the implementation of 5´S and the results obtained until the moment of the same one.

ANEXO 2



ANEXO 3

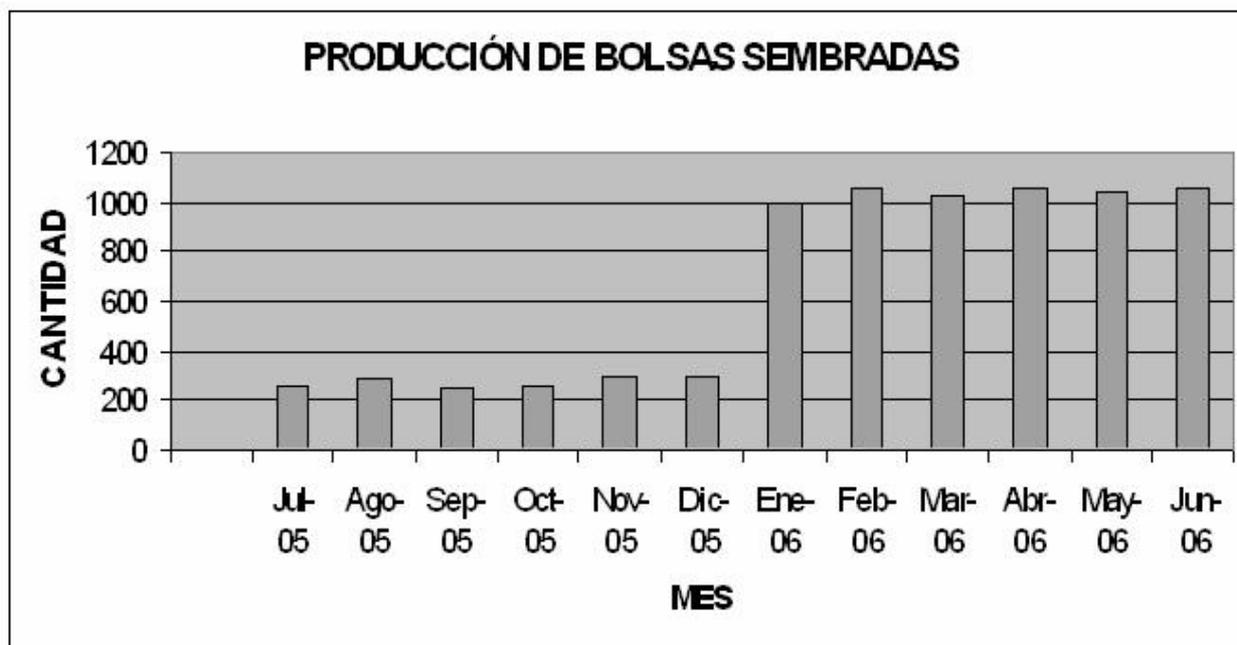
PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M. I.

PRODUCCIÓN DE BOLSAS SEMBRADAS DE HONGO (REACTORES)

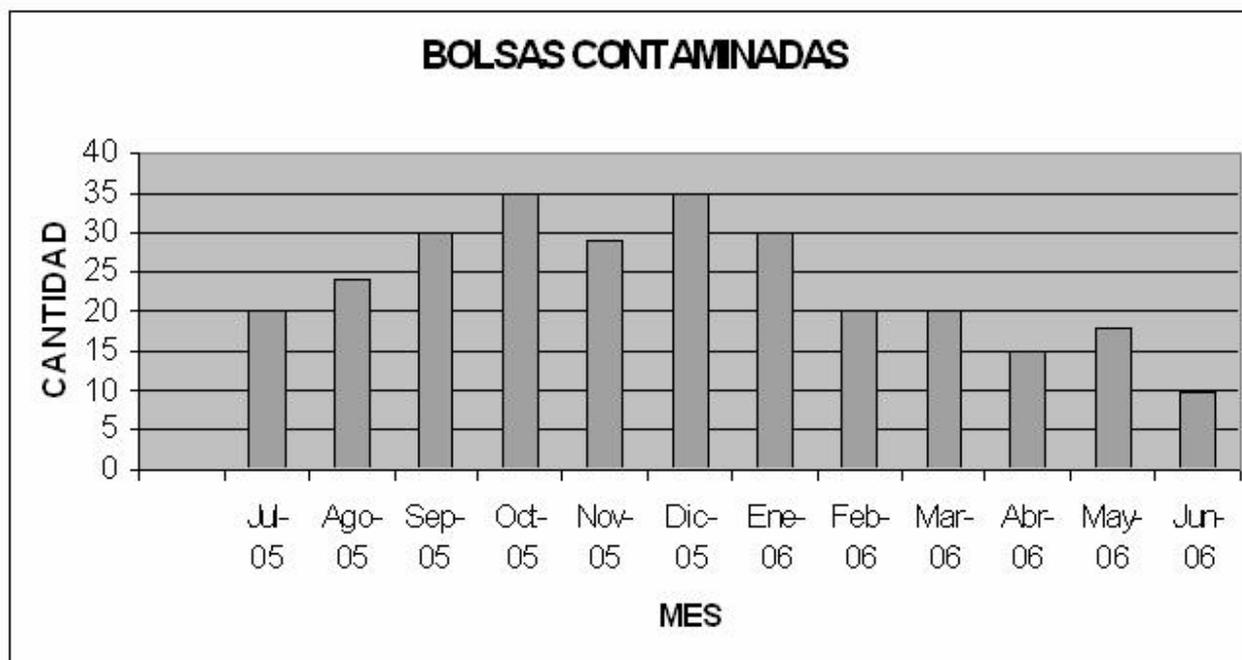
Ítem	Mes	Cantidad sembrada cada tercer día	Cantidad sembrada por día	Cantidad sembrada por mes	Bolsas Contaminadas por mes
1	Jul-05	22		264	20
2	Ago-05	24		288	24
3	Sep-05	21		252	30
4	Oct-05	22		264	35
5	Nov-05	25		300	29
6	Dic-05	25		300	35
7	Ene-06		50	1000	30
8	Feb-06		53	1060	20
9	Mar-06		51	1020	20
10	Abr-06		53	1060	15
11	May-06		52	1040	18
12	Jun-06		53	1060	10

Se elaboró una tabla de producción de bolsas sembradas de los meses comprendidos de Julio a Diciembre, dichos meses no contaban con la implementación de 5'S por lo que la existencia de perdidas del producto debido a la contaminación era más ocurrente, al implementar las 5'S, con la ayuda del manual de limpieza y llevándose a cabo en el periodo de Enero a Junio que comprendió el estudio realizado para el proyecto se obtuvo la disminución de contaminación de bolsas, lo que provoca perdidas monetarias y de tiempo. A continuación se muestran las gráficas de producción de bolsas sembradas y bolsas contaminadas.

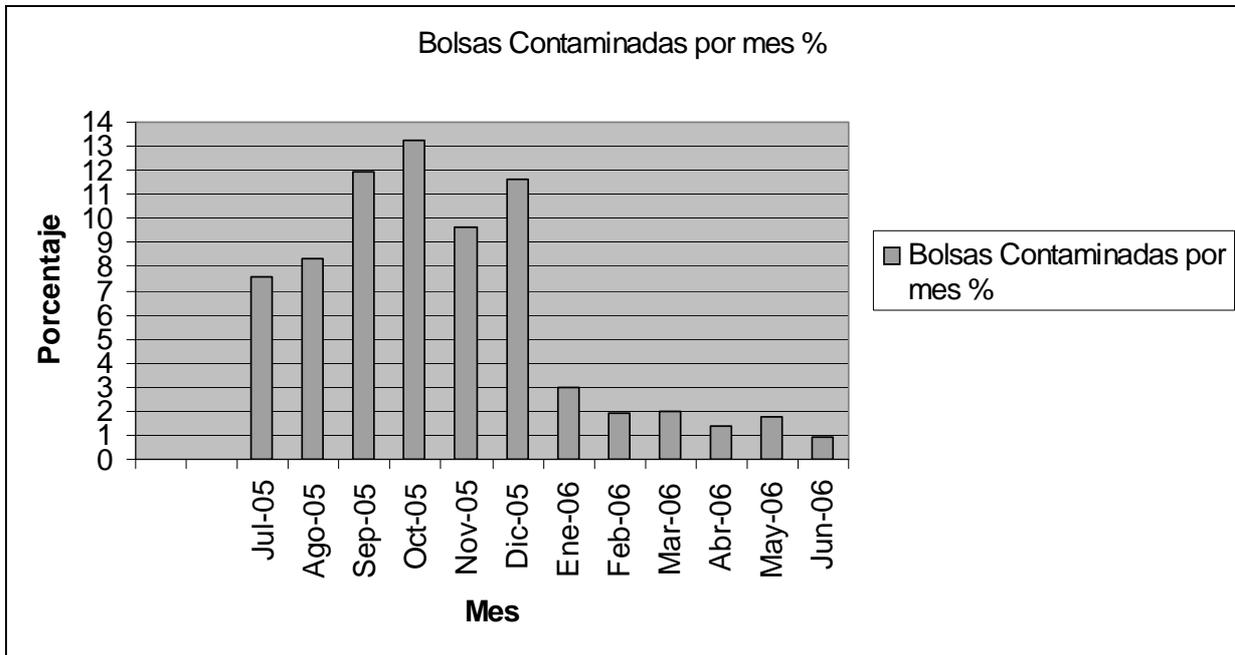
ANEXO 4
GRÁFICA DE BOLSAS SEMBRADAS.



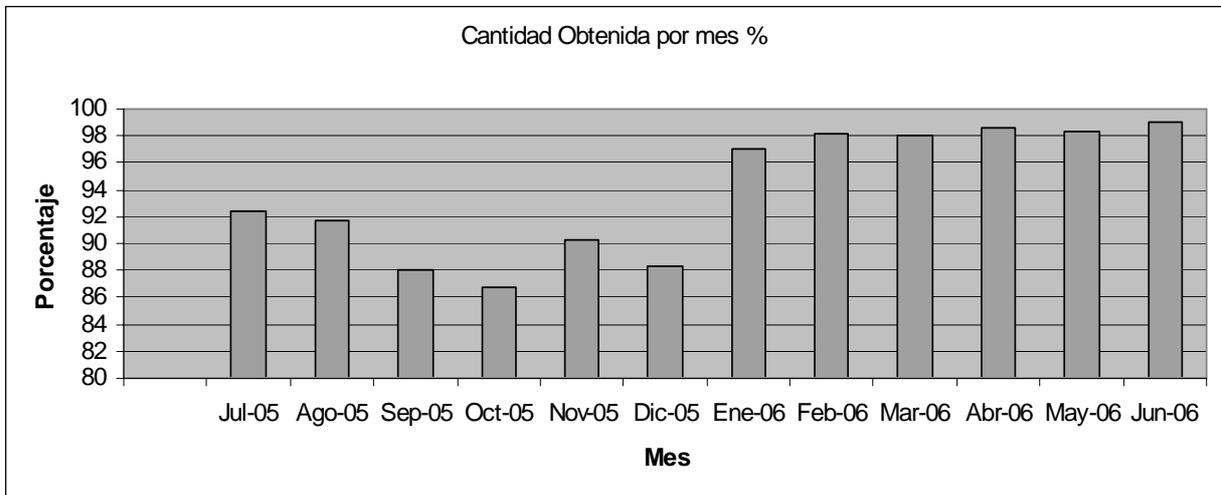
GRÁFICA BOLSAS CONTAMINADAS.



GRÁFICA DE BOLSAS SEMBRADAS (PORCENTAJE).



GRÁFICA BOLSAS CONTAMINADAS (PORCENTAJE).



ANEXO 5

PRODUCTORES DE HONGOS HIDALGO S. DE R. L. M I.

PRODUCCIÓN DE BOLSAS SEMBRADAS DE HONGO (REACTORES)

costo por kg. mayoreo \$ 22.00

costo por kg. menudeo \$ 28.00

Ítem	Mes	Cantidad sembrada cada tercer día	Cantidad sembrada por día	Cantidad sembrada por mes	Bolsas Contaminadas por mes	kgs promedio por bolsa	kgs. Promedio obtenidos por mes	perdidas monetarias promedio		
1	Jul-05	SIN IMPLEMENTACIÓN	22		264	20	8	2112	\$ 3,520.00	
2	Ago-05		24		288	24	8	2304	\$ 4,224.00	
3	Sep-05		21		252	30	8	2016	\$ 5,280.00	
4	Oct-05		22		264	35	8	2112	\$ 6,160.00	
5	Nov-05		25		300	29	8	2400	\$ 5,104.00	total
6	Dic-05		25		300	35	8	2400	\$ 6,160.00	\$30,448.00
7	Ene-06	CON IMPLEMENTACIÓN		50	1000	30	8	8000	\$ 5,280.00	
8	Feb-06			53	1060	20	8	8480	\$ 3,520.00	
9	Mar-06			51	1020	20	8	8160	\$ 3,520.00	
10	Abr-06			53	1060	15	8	8480	\$ 2,640.00	
11	May-06			52	1040	18	8	8320	\$ 3,168.00	total
12	Jun-06			53	1060	10	8	8480	\$ 1,760.00	\$19,888.00

ANEXO 6 A

OFICINA

ENCUESTA INICIAL 5'S

1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo	X	
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad	X	
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas		X
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso		X
5	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son	X	
6	Esta a la vista lo que requieres para trabajar		X
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo		X
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	X	
9	Consideras que tu área de trabajo está limpia		X
10	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas		X

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

No existe orden (cada cosa en su lugar)

Limpieza no se lleva acabo frecuentemente

Falta de equipo para llevar un control de materia prima , producto terminado.

Falta de un archivero

Falta de seguridad.

ANEXO 6 B
ALMACÉN

ENCUESTA INICIAL 5'S

1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo	X	
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		X
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas		X
4	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son		X
5	Esta a la vista lo que requieres para trabajar	X	
6	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo	X	
7	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales		X
8	Consideras que tu área de trabajo está limpia		X
9	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas		X

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

Falta de instalaciones cerradas que conserven la materia prima.

No se cuenta con herramienta adecuada.

Que no hay orden en el área.

ANEXO 6 C

PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

ENCUESTA INICIAL 5'S

1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo		X
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		X
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas		X
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso		X
5	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son	X	
6	Esta a la vista lo que requieres para trabajar	X	
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo		X
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	X	
9	Consideras que tu área de trabajo está limpia		X
10	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas		X

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

No se cuenta con polipasto para cargar la materia prima.

Falta de acceso al área de tratamiento térmico

Transportadores.

ANEXO 6 D

SIEMBRA

ENCUESTA INICIAL 5'S

1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo		X
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		X
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas	X	
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso		X
5	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son		X
6	Esta a la vista lo que requieres para trabajar		X
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo		X
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	X	
9	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales	X	
10	Consideras que tu área de trabajo está limpia	X	
11	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas		X

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

Falta de ventilación del área de trabajo

Falta de equipo

Existe exceso de humedad para la siembra.

ANEXO 6 E
INCUBACIÓN

ENCUESTA INICIAL 5'S

1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo	X	
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		X
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas		X
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso		X
5	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son		X
6	Esta a la vista lo que requieres para trabajar	X	
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo	X	
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	X	
9	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales	X	
10	Consideras que tu área de trabajo está limpia	X	
11	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas	X	

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

Falta de ventilación del área de trabajo

Falta de equipo que controle la humedad.

**ANEXO 6 F
PRODUCCIÓN**

ENCUESTA INICIAL 5'S

1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo		X
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad	X	
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas	X	
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso	X	
5	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son		X
6	Esta a la vista lo que requieres para trabajar	X	
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo	X	
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	X	
9	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales	X	
10	Consideras que tu área de trabajo está limpia	X	
11	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas	X	

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

Falta de ventilación del área de trabajo

Falta de Iluminación dentro del área

Falta de control de temperatura

ANEXO 7 A

FICHA DE VALORIZACIÓN 5'S

NUMERO: OFICINA (1)

ELEMENTOS	NOTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN		
Desechos (en lugar correcto)	2	Se cuenta pero falta mas
Equipo y herramientas	2	Se cuenta con lo necesario
Mobiliario	2	Se cuenta con lo necesario
ORDEN		
Línea de límites de zona	1	No existen líneas
Materias Primas		
Documentos, expedientes ordenados	2	Se cuenta pero falta mas
Presencia de objetos inútiles	1	No se lleva acabo
LIMPIEZA		
Material de limpieza presente	2	Existe pero no es suficiente
Papeleros, bolsa de basura	1	Existe pero no es suficiente
limpieza bien hecha	1	Existe pero no es suficiente
COMPROMISO		
Recipientes	2	Existentes
Estado del material de seguridad	1	no existe
Estado del material de señalización	1	no existe
suelo	2	Se cuenta con lo esencial
mobiliario	2	Se cuenta con lo necesario
RIGOR		
Ropa de trabajo	2	lo básico
Equipos de protección	1	Falta de extinguidor
Iluminación	2	suficiente
Respeto a las reglas del sitio de trabajo	2	Se llevan acabo
No. criterios tenidos en cuenta		
TOTAL	29	Nota del sector/100= (total * 25) / No. de criterios

Notas: 0: Muy mala 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno

Nota del sector: 38.16

ANEXO 7 B

FICHA DE VALORIZACIÓN 5'S

NUMERO: ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA (2)

ELEMENTOS	NOTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN		
Desechos (en lugar correcto)	1	No se lleva acabo
Equipo y herramientas	1	No se lleva acabo
Mobiliario	1	No se lleva acabo
ORDEN		
Línea de límites de zona	0	No existen líneas
Materias Primas	2	Existente
Documentos, expedientes ordenados	1	No se lleva acabo
Presencia de objetos inútiles	1	No se lleva acabo
LIMPIEZA		
Material de limpieza presente	2	Existe pero no es suficiente
Papeleros, bolsa de basura	2	Existe pero no es suficiente
limpieza bien hecha	2	Existe pero no es suficiente
COMPROMISO		
Recipientes	3	Existentes
Estado del material de seguridad	0	no existe
Estado del material de señalización	0	no existe
suelo	0	No existe
mobiliario	0	No hay racks
RIGOR		
Ropa de trabajo	2	lo básico
Equipos de protección	1	Falta de extinguidor
Iluminación	1	Falta de iluminación
Respeto a las reglas del sitio de trabajo	2	Se llevan acabo
No. criterios tenidos en cuenta		
TOTAL	22	Nota del sector/100= (total * 25) / No. de criterios

Notas: 0: Muy mala 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno

Nota del sector: 28.95

ANEXO 7 C

FICHA DE VALORIZACIÓN 5'S		
NUMERO: <u>PREPARACION DEL SUSTRATO (3)</u>		
ELEMENTOS	NOTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN		
Desechos (en lugar correcto)	2	Se cuenta pero falta mas
Equipo y herramientas	1	Falta de polipasto
Mobiliario	2	Se cuenta con lo necesario
ORDEN		
Línea de límites de zona	0	No existen líneas
Materias Primas	2	existente
Documentos, expedientes ordenados		
Presencia de objetos inútiles	1	No se lleva acabo
LIMPIEZA		
Material de limpieza presente	1	Existe pero no es suficiente
Papeleros, bolsa de basura	3	Existe
limpieza bien hecha	2	Existe pero no es suficiente
COMPROMISO		
Recipientes	3	Existentes
Estado del material de seguridad	1	no existe
Estado del material de señalización	0	no existe
suelo	3	Se cuenta
mobiliario	3	Se cuenta
RIGOR		
Ropa de trabajo	2	lo básico
Equipos de protección	0	Falta de extinguidores
Iluminación	3	suficiente
Respeto a las reglas del sitio de trabajo	2	Se llevan acabo
No. criterios tenidos en cuenta		
TOTAL	31	Nota del sector/100= (total * 25) / No. de criterios

Notas: 0: Muy mala 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno

Nota del sector: 40.79

ANEXO 7 D

FICHA DE VALORIZACIÓN 5'S		
NUMERO: <u>SIEMBRA (4)</u>		
ELEMENTOS	NOTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN		
Desechos (en lugar correcto)	3	Se cuenta
Equipo y herramientas	2	Falta de equipo
Mobiliario	2	Se cuenta con lo necesario
ORDEN		
Línea de límites de zona	0	No existen líneas
Materias Primas	3	existente
Documentos, expedientes ordenados		
Presencia de objetos inútiles	3	se lleva acabo
LIMPIEZA		
Material de limpieza presente	2	Existe pero no es suficiente
Papeleros, bolsa de basura	3	Existe
limpieza bien hecha	4	Se realiza diariamente
COMPROMISO		
Recipientes	3	Existentes
Estado del material de seguridad	1	no existe
Estado del material de señalización	1	no existe
suelo	4	Se cuenta
mobiliario	2	Se cuenta
RIGOR		
Ropa de trabajo	2	lo básico
Equipos de protección	3	se cuenta
Iluminación	3	suficiente
Respeto a las reglas del sitio de trabajo	3	Se llevan acabo
No. criterios tenidos en cuenta		
TOTAL	44	Nota del sector/100= (total * 25) / No. de criterios

Notas: 0: Muy mala 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno

Nota del sector: **57.89**

ANEXO 7 E

FICHA DE VALORIZACIÓN 5'S

NUMERO: INCUBACIÓN (5)

ELEMENTOS	NOTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN		
Desechos (en lugar correcto)	3	Se cuenta
Equipo y herramientas	2	Falta de equipo
Mobiliario	2	Se cuenta con lo necesario
ORDEN		
Línea de límites de zona	1	No existen líneas
Materias Primas	3	existente
Documentos, expedientes ordenados		
Presencia de objetos inútiles	3	se lleva acabo
LIMPIEZA		
Material de limpieza presente	3	Existente
Papeleros, bolsa de basura	3	Existente
limpieza bien hecha	3	Se realiza 1 vez por siembra
COMPROMISO		
Recipientes	2	Existentes
Estado del material de seguridad	1	no existe
Estado del material de señalización	1	no existe
suelo	3	Se cuenta
mobiliario	3	Se cuenta
RIGOR		
Ropa de trabajo	2	lo básico
Equipos de protección	2	se cuenta
Iluminación	1	No se cuenta
Respeto a las reglas del sitio de trabajo	3	Se llevan acabo
No. criterios tenidos en cuenta		
TOTAL	41	Nota del sector/100= (total * 25) / No. de criterios

Notas: 0: Muy mala 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno

Nota del sector: 53.95

ANEXO 7 F

FICHA DE VALORIZACIÓN 5' S		
NUMERO: <u>PRODUCCIÓN DEL HONGO (6)</u>		
ELEMENTOS	NOTAS	OBSERVACIONES
CLASIFICACIÓN		
Desechos (en lugar correcto)	3	Se cuenta
Equipo y herramientas	2	Falta de equipo
Mobiliario	2	Se cuenta con lo necesario
ORDEN		
Línea de límites de zona	1	No existen líneas
Materias Primas	3	existente
Documentos, expedientes ordenados	2	Se cuenta con anaqueles
Presencia de objetos inútiles	3	se lleva acabo
LIMPIEZA		
Material de limpieza presente	3	Existente
Papeleros, bolsa de basura	3	Existente
limpieza bien hecha	3	Se realiza diariam ente
COMPROMISO		
Recipientes	3	Existentes
Estado del material de seguridad	2	no existe
Estado del material de señalización	1	no existe
suelo	3	Se cuenta
mobiliario	3	Se cuenta
RIGOR		
Ropa de trabajo	2	lo básico
Equipos de protección	2	se cuenta
Iluminación	1	No se cuenta
Respeto a las reglas del sitio de trabajo	2	Se llevan acabo
No. criterios tenidos en cuenta		
TOTAL	44	Nota del sector/100= (total * 25) / No. de criterios

Notas: 0: Muy mala 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno

Nota del sector: **57.89**

ANEXO 8

MANUAL DE LIMPIEZA

Índice

Propósito de la limpieza.

Consideraciones generales.

Lineamientos generales.

Asignación de zonas o áreas de trabajo.

Elementos de limpieza y seguridad.

Diagrama de flujo a seguir.

Mantenimiento de maquinaria y equipo.

Recomendaciones.

Propósito de Limpieza.

El objetivo de este manual de limpieza es establecer una guía general que se puede usar como base para la estructura del mismo, lo cual se llevara a cabo en la microempresa de producción de hongos setas.

Con el fin de mantener la planta libre de posibles brotes de contaminación, prevenir condiciones que podrían ser ofensivas al consumidor y proporcionar un área de trabajo limpia, saludable y segura. El acatamiento de estos principios asegura la reducción en la contaminación del producto, una operación más eficiente, mayor calidad, menos accidentes y buenas relaciones del personal.

Consideraciones Generales del Programa.

- El personal que lleve a cabo los trabajos de limpieza y desinfección debe estar bien capacitado en los procedimientos establecidos para cada área.
- Los productos de limpieza deben aplicarse de manera que no contaminen la superficie de los equipos y/o a los alimentos.
- Todos los productos de limpieza y desinfección serán aprobados previamente a su uso.
- Los productos utilizados como detergentes o desinfectantes, no deben estar fabricados a base de solventes tóxicos o que impartan olores a los alimentos.
- Todos los productos de limpieza y desinfección se almacenarán en un lugar específico, fuera del área de proceso.
- Todos los productos de limpieza y desinfección deberán estar rotulados y contenidos en recipientes destinados para tal fin. Dichos recipientes de ninguna manera deberán ser utilizados para contener productos alimenticios.
- Aquellos equipos que estén conformados por piezas deben desarmarse para asegurar una adecuada limpieza y desinfección. Las piezas o partes del equipo no deben colocarse directamente sobre el piso, pero sí sobre mesas o estantes diseñados específicamente para este propósito. Esto también se aplica para equipo portátil y utensilios necesarios para el proceso.
- El equipo, una vez limpio, no debe arrastrarse por el piso para que no se contamine.
- Todos los implementos de limpieza deben mantenerse suspendidos en el aire o sobre una superficie limpia cuando no estén en uso. Los cepillos y escobas no

deberán mantenerse directamente sobre el piso ya que este tiene suciedad que puede adherirse fuertemente a las cerdas y por otra parte, pueden perder su forma o configuración física, lo que ocasiona daño prematuro y costo adicional por su reposición.

- Los implementos de limpieza deben ser de uso específico, de ninguna manera deben utilizarse para otros fines. Por ejemplo: las escobas o cepillos utilizados para limpiar los pisos, no deben utilizarse para restregar las cajas plásticas.
- Se debe evitar que el agua sucia de un equipo que se está lavando salpique en algún equipo ya lavado.
- Las mangueras deberán contar con pistola, preferiblemente de hule, para evitar el desperdicio de agua. Cuando no estén en uso las mangueras de limpieza, deben enrollarse y guardarse colgadas para que no estén en contacto con el piso.
- Las superficies de contacto utilizadas para la elaboración del producto, deberán estar limpias durante todo el tiempo de exposición, por lo que deberán ser lavadas frecuentemente.
- Se deben enjuagar bien todas las superficies para eliminar residuos del detergente.

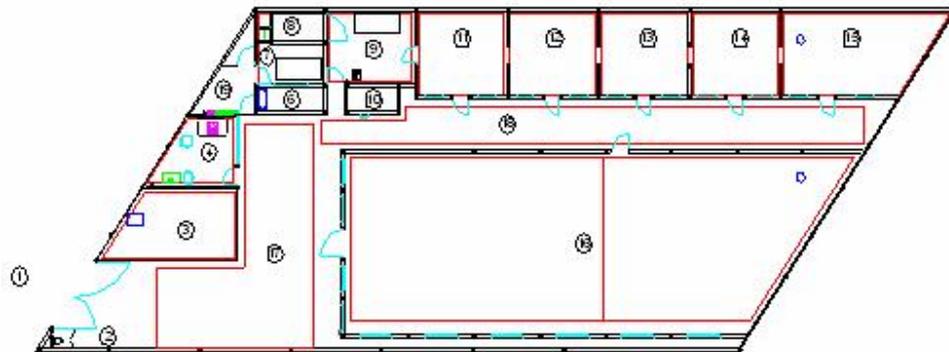
Lineamientos generales.

A continuación se enumeran una serie de lineamientos generales que deben ser considerados al establecer los procedimientos de limpieza y desinfección:

- Como primer paso en todo proceso de limpieza se deben recoger y desechar los residuos de producto, polvo o cualquier otra suciedad adherida a las superficies que van a ser limpiadas.
- El jabón no debe aplicarse directamente sobre las superficies a limpiar, sino que éste debe disolverse previamente en agua potable en las concentraciones indicadas y siguiendo el procedimiento respectivo.
- La superficie a limpiar debe humedecerse con suficiente agua potable, proveniente de una manguera con suficiente presión, de modo que el agua la cubra totalmente. En caso de no poder utilizar una manguera, el agua debe estar contenida en recipientes completamente limpios, tales como botes.
- El paso siguiente es enjabonar las superficies a limpiar esparciendo la solución de jabón con una esponja o cepillo.
- El enjuague final se hace con suficiente agua potable, proveniente de una manguera con suficiente presión, de modo que el agua arrastre totalmente el jabón.
- No se recomienda el uso de esponjas o telas en el proceso de enjuague, ya que pueden contener jabón o estar sucias. En caso de usarse algún artículo, este debe estar completamente limpio.
- Después de este enjuague se debe hacer una revisión visual para verificar que ha sido eliminada toda la suciedad. En caso de necesitarse se debe hacer de nuevo un lavado con jabón hasta que la superficie quede completamente limpia.
- La desinfección se hace cuando la superficie está completamente limpia. Para la misma se utiliza una disolución de cloro o algún otro agente desinfectante.

Asignación de zonas o partes del área de trabajo.

Para llevar a cabo este punto nos auxiliaremos con el mapa 5'S, lo cual nos podrá dar una visualización de las instalaciones y que los trabajadores sepan sus áreas a las cuales son responsables de llevar a cabo la limpieza.



ITEM.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	ACCESO	LIBERATO
2	BAÑO MIXTO	SERVICIO DE LIMPIEZA
3	ALMACÉN DEL SUSTRATO	ALFREDO RAMÍREZ
4	OFICINA	ADELAIDA GOMEZ, FERNANDO RAMÍREZ
5	VESTIDORES	TODOS
6	PREPARACIÓN DEL SUSTRATO	BONIFACIO Z., FERNANDO F., ALFREDO R.
7	CUARTO DE PARTEURACIÓN	BONIFACIO Z., FERNANDO F., ALFREDO R.
8	TRATAMIENTO TÉRMICO	BONIFACIO Z., FERNANDO F., ALFREDO R.
9	CUARTO DE SIEMBRA	BONIFACIO Z., FERNANDO F., ALFREDO R.
10	SISTEMA DE AGUA POTABLE	—
11	CUARTO DE INCUBACIÓN 1	ALFREDO R.
12	CUARTO DE INCUBACIÓN 2	ALFREDO R.
13	CUARTO DE INCUBACIÓN 3	BONIFACIO Z.
14	CUARTO DE INCUBACIÓN 4	BONIFACIO Z.
15	CUARTO DE INCUBACIÓN 5	BONIFACIO Z.
16	NAVE DE FRUCTIFICACIÓN (PRODUCCIÓN)	FERNANDO R., ALFREDO R., BONIFACIO Z.
17	ÁREA VERDE	LIBERATO
18	PASILLO	ALMA
19	VENTAS	FERNANDO R.

Cuadro 11. Asignación de áreas de limpieza.

Con esta visualización del mapa 5'S se podrá hacer más responsable a los integrantes de la microempresa de cada área de trabajo, para reducir la contaminación por otros medios como: basura, polvo, exceso de humedad, derrames de agua, fugas de gas, etc.

Elementos de limpieza y seguridad.

A continuación se establecerá los elementos de limpieza, así como los de seguridad en las áreas de trabajo.

Oficina:

En esta área los elementos requeridos de limpieza son: escoba, recogedor, jerga, agua, detergente, cubeta, bote de basura, trapo para limpiar y sacudir, estos elementos son necesarios para llevar a cabo tareas tales como limpieza de suelo, de muebles, ventanas, desecho de basura. Los elementos de seguridad no tiene en si mucho debido a las actividades que se realizan en la misma, en lo que se refiere al extintor es necesario en esta área por seguridad.

Almacén:

Para llevar a cabo la limpieza en el área de almacén de sustrato se necesitara: escoba, pala, biello, recogedor, bote de basura, estos elementos con el fin de mantener limpio el lugar donde se coloca el sustrato, lo que evitara que se contamine esté. Y los elementos de seguridad: guantes, botas de hule, faja, extintor, todo este equipo le proporcionara al trabajador realizar sus actividades con la intención de evitar accidentes en esta área.

Preparación del sustrato:

Los elementos a utilizar para llevar a cabo la limpieza en esta área muy importante en el proceso del hongo seta son: biello, escoba, cloro, recogedor, bote de basura, agua, se utilizara cloro en el tanque que se encuentra en esta área con la intención de que al introducir el sustrato este libre de contaminación ya que este se coloca para llevar a cabo la humidificación durante un tiempo determinado.

El biello, la escoba y el recogedor para levantar sobrante que cae de cada paca de paja, así como los alambres que contiene la paca de paja. Los elementos de seguridad son: guantes, faja, botas de hule.

Pasteurización:

Se requieren los siguientes elementos de limpieza en esta área: escoba, agua, recogedor, detergente, cloro, cal, también es esta área es muy importante que este libre de contaminación, para lo cual la utilización del cloro en la tina de pasteurización es para eliminar agentes contaminantes al introducir el sustrato ya húmedo, la cal para evitar la contaminación de las personas que entran a esta área, la escoba y el recogedor es de ayuda para levantar basura que resulta del sustrato. El equipo de seguridad son: botas de hule, guantes, faja, ropa de trabajo.

Sala de siembra:

En esta área de requiere de elementos de limpieza como: escoba, recogedor, detergente, cloro, trapo, esta área debe libre de sustancias contaminantes exteriores por lo cual la limpieza debe ser diariamente para evitar lo mencionado, el cloro y trapo para mantener el suelo y la mesa de trabajo limpios, la escoba y el recogedor para levantar basura y desperdicios que resulten dentro del área como son las bolsas de semilla vacías, sobrantes de hilos que se utilizan para amarrar las bolsas del hongo seta. El equipo de seguridad es el mismo que se utiliza en el área de pasteurización ya que van relacionadas por higiene y para evitar contaminación dentro de esta área.

Área de incubación:

En el área de incubación los elementos de limpieza son: escoba, recogedor, cal, cloro, antes de introducir las bolsas de hongo seta, se debe realizar una limpieza del suelo y paredes para lo cual se utiliza cloro, una vez terminada la limpieza se procede a rociar con cal todas las áreas de incubación para prevenir que las bolsas sean atacadas por contaminación lo cual producirá otro tipo de hongo que no es el que se desea obtener. Los elementos de seguridad son guantes, botas, cubre bocas. En caso de que alguna persona entre en esta área.

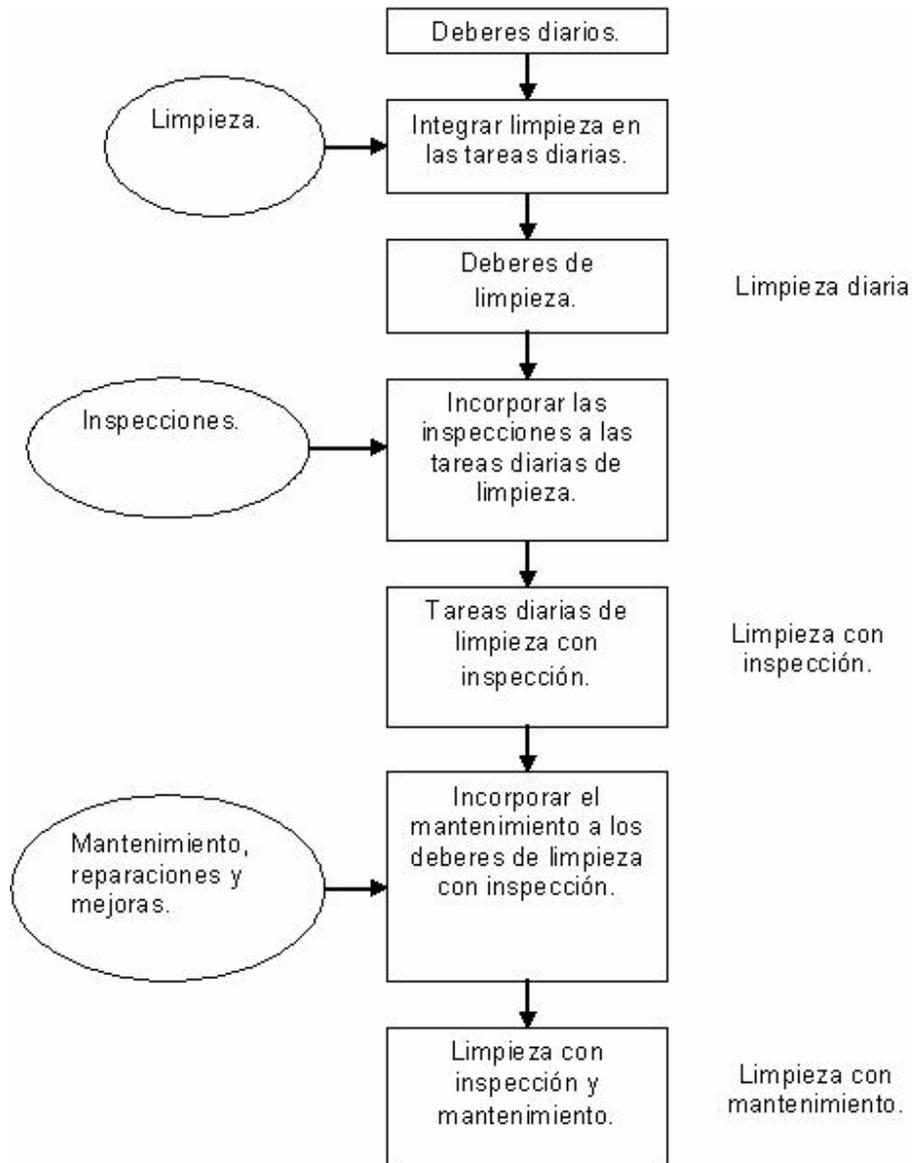
Área de producción:

Los elementos para limpieza de esta área son: cloro para limpieza del suelo como en el caso del área de incubación, antes de colocar las bolas de hongo seta cuando empieza a salir el primordio, esto servirá para evitar contaminación dentro de la nave, la escoba para mantener limpio el suelo de residuos de agua. Se utilizara cal en el suelo y paredes para evitar contaminación. Una vez que ha salido en su totalidad la producción del lote de bolsas de hongo setas se debe fumigar toda esta área para el siguiente lote de producción. Los elementos de seguridad son: macara para realizar la fumigación.

Áreas verdes, baño y vestidores:

Para la limpieza se requiere de escoba, recogedor, botes de basura, detergente, para mantener limpio estas áreas ya que son parte de la microempresa. Los elementos de seguridad son: guantes, ropa de trabajo.

Diagrama de flujo a seguir.



Mantenimiento de maquinaria y equipo.

Se debe contar con un plan de mantenimiento preventivo, lo cual ayudara que el estado de las maquinas y equipo este en óptimas condiciones para su uso, a continuación mencionaremos algunas acciones a tomar en la maquinaria y equipo con las que cuenta la microempresa para la producción del hongo seta.

Maquinaria y equipo	Acciones	Fecha programada
Extintor	Recarga de extintor	Anualmente
Computadora	Limpieza y mantenimiento	Semestralmente
Tanque de gas	Verificar tuberías y contenido, estado de válvulas	Mensualmente
Ventilador	Limpieza, lubricación y estado	Mensualmente
Extractor	Limpieza, lubricación y estado	Mensualmente
Cámara de pasteurización	Revisión de fugas de agua, revisión de tomas de temperatura, revisión de manómetro, sellado de puertas, tubería de extracción de aire.	Diariamente
Quemadores	Revisión de fugas de gas	Diariamente
Calentador	Mantenimiento	Semestralmente
Mangueras de agua	Revisión de fugas de agua, estado de las mismas.	Semanalmente

Recomendaciones.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

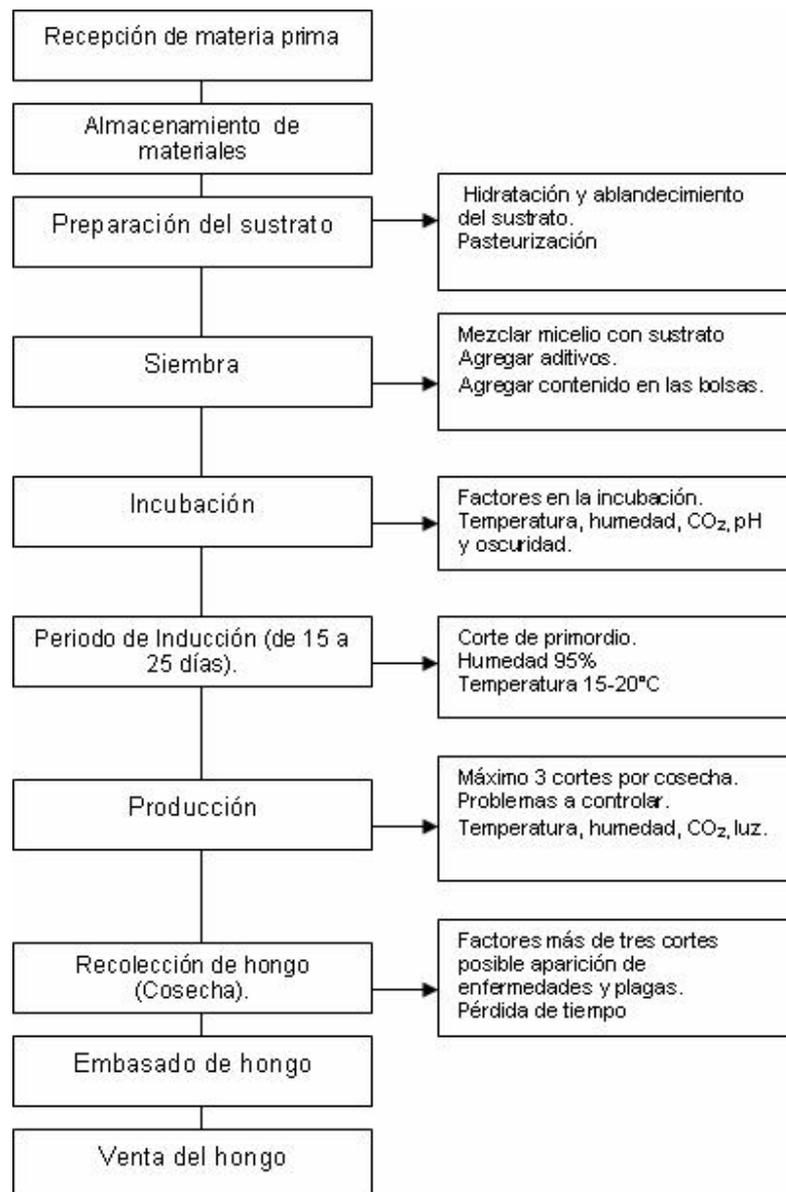
TARJETA AMARILLA				
Área:	Producción			
	No. Folio: 0001			
Categoría:	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: 2em;">7</td> <td> 1. Agua 2. Aceite 3. Aire 4. Polvo 5. Material-Producto </td> <td> 6. Mal funcionamiento del equipo 7. Condición de las instalaciones 8. Acciones del personal 9. Otros </td> </tr> </table>	7	1. Agua 2. Aceite 3. Aire 4. Polvo 5. Material-Producto	6. Mal funcionamiento del equipo 7. Condición de las instalaciones 8. Acciones del personal 9. Otros
7	1. Agua 2. Aceite 3. Aire 4. Polvo 5. Material-Producto	6. Mal funcionamiento del equipo 7. Condición de las instalaciones 8. Acciones del personal 9. Otros		
Fecha:	10 de Diciembre 2005			
	Localización: Ventanas			
Descripción del problema:				
Las ventanas en el área de producción no son las correctas ya que estas permiten el paso de luz porque son transparentes lo que afecta a que el producto no crezca ya que para esto es necesario la oscuridad.				
Acción correctiva:				
Pintar las ventanas de color negro lo que permitirá que se evite el paso de luz.				
Solución definitiva:				
Cambiar las bolsas de las ventanas por unas de color negro además colocar dentro de la nave un tipo de manta del mismo color para tener una mejor protección contra el paso de luz.				
Elaborado por:	Firma de autorización.			
Pablo Ríos	P.R.S.			

Fig. 28 Ejemplo de tarjeta amarilla.⁴⁵

⁴⁵<http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>

ANEXO 9

PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL HONGO SETA.



ANEXO 10

DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.

