



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Recinto Universitario Simón Bolívar
Facultad de Ingeniería en Sistemas

**Modelo de gestión de la calidad para el proceso productivo de
Cerámica estilo libre, en la Cooperativa Quetzalcoalt, ubicada
en el Municipio de San Juan Oriente Masaya.**

Trabajo Monográfico Elaborado por:

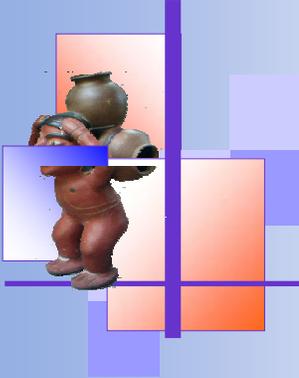
Ruiz Potosme, Pablo Antonio
Duarte Cortéz, Lester Francisco.

PARA OPTAR AL TÍTULO:

Ingeniero de Sistemas

Tutor:
Morgán, Alberto

Managua, Nicaragua 2006



Indice de Contenido

RESUMEN EJECUTIVO

DEDICATORIA

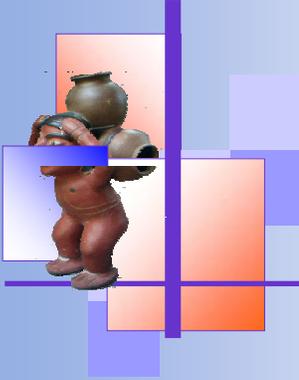
AGRADECIMIENTO

PROTOCOLO

Introducción	i
Justificación	v
Objetivos	vi
Objetivo General	
Objetivo Especifico	
Marco teórico	vii
Modelo de Gestión a seguir	xiii
Hipótesis de la investigación Analítica – Descriptiva	xiv
Prueba de Hipótesis	xv

PARTE I DIAGNOSTICO EMPRESARIAL

1. Introducción	1
1.1 Características de las PYMES afiliadas a la Cooperativa Quetzalcoatl	1
1.2 Características del sector de las Artesanías	2
1.3 Organigrama actual	3
1.4 Descripción de las áreas funcionales	3
1.5 Distribución de planta actual	4
1.6 Diagramas de procesos	5
1.6.1 Etapas de elaboración de cerámica	5
1.6.2 Diagrama de flujo de proceso	9
1.6.3 Diagrama de operación	10
1.6.4 Cursograma Analítico Actual Basado en el material	12
1.6.5 Cursograma Analítico para el Preparación de Barro	13
2. Diagrama de gestión	14
2.1 Enfoque de Sistema para la Gestión	14
2.2 Diagrama de matrices	14
2.3 Diagrama de relaciones	16
2.4 Diagrama de afinidad parcial	17
2.5 Diagrama de árbol	19
3. Marketing	20
3.1 Producto	21
3.2 Precio	22
3.3 Plaza	22



Indice de Contenido

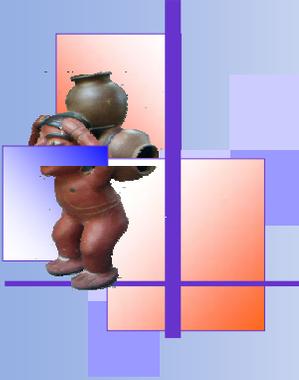
3.4	Promoción	23
3.5	Competencia	23
4.	Análisis del modelo de las 5 fuerzas de porter	24
4.1	Amenaza de entrada de nuevos competidores	25
4.2	La rivalidad entre los competidores	25
4.3	Poder de negociación de los proveedores	26
4.4	Poder de negociación de los proveedores	26
4.5	Amenaza de ingresos de productos sustitutos	26
5.	FODA	27
5.1	Fortalezas	27
5.2	Debilidades	27
5.3	Oportunidades	28
5.4	Amenazas	28
6.	Prueba de calidad en el proceso productivo.	29

PARTE II ANALISIS

2.1	Introducción	31
2.2	Figura rica	33
2.3	Diagrama causa – efecto	34
2.4	Control estadístico de los Procesos	35
2.5	Histograma	36
2.6	Diagrama de Pareto	37
2.7	Diagrama de Dispersión	40
2.8	Carta de Control “P”	42
2.9	Carta de Control “C”	44
2.10	Normalización de tiempos por etapas productivas	45
2.11	Formato de tablas de estudio de tiempo.	46
2.12	Análisis: Gráficos de Rangos y Medias	52
2.13	Análisis Situacional de lo observado	62

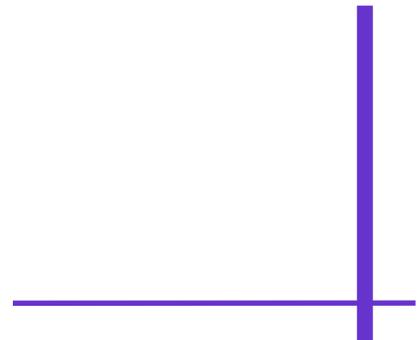
PARTE III PROPUESTA

3.1	Procedimientos	65
3.1.1	Procedimiento para Preparación de Barro en Control de Calidad	65
3.1.2	Procedimiento para la elaboración de cerámica en Control de Calidad	68
3.1.3	Procedimiento para Preparación de Quemado Y Humeado de Calidad	74
3.2	Aseguramiento de la Calidad	76
3.2.1	Inspección en proceso	76
3.2.2	Etiqueta de inspección en proceso	76



Indice de Contenido

3.2.3	Inspección de productos para exhibición	77
3.3	Planeación	77
3.4	Control del proceso	78
3.5	Control del producto	78
3.6	Organigrama propuesto	79
3.7	Distribución de Planta propuesta	81
3.8	Cursograma Analítico Propuesto	82
3.9	Detalle del costo de inversión de distribución de plana propuesta	83
3.10	Marco de referencia	85
3.10.1	Misión	85
3.10.2	Visión	85
3.10.3	Objetivos Estratégicos	85
3.10.4	Propuestas de estrategias para los talleres	86
3.10.5	Propuestas de estrategias para la organización del taller	87
4.	Conclusión	88
5.	Recomendación	89
6.	Bibliografía	90
7.	Glosario	91
8.	Anexos	93
8.1	Fichas Ocupacionales	A1
8.2	Construcción y/o ampliación física de planta para los talleres de artesanías	A2
8.3	Estudio para elaboración de insumos químicos sustitutos	A3
8.4	Memorias de Estimación de Costos de Producción	A4
8.5	Fotos del proceso productivo	A5
8.6	Proformas	A6



Resumen Ejecutivo

La presente tesina “Modelo de Gestión de la calidad para el proceso productivo de cerámica Estilo Libre, en la cooperativa “Quetzalcoalt”, ubicada en el municipio de San Juan de Oriente – Masaya”, ha permitido desarrollar métodos y técnicas de solución para el proceso productivo empleado por estos artesanos de manera que esté enfocada a proporcionar una guía, la cual les ayude a obtener resultados satisfactorios a partir de su aplicación.

Para ello comenzamos enumerando y detallando una serie de conceptos básicos, que están especialmente relacionados con el modelo de calidad y la organización que la sustenta, analizando sus actividades, sus procesos y el ámbito en el que tiene lugar.

La tesina plantea, ante todo, un método a seguir y ofrece medios para abordar el problema planteado, de este modo el estudio de caso estuvo orientado principalmente a dar soporte para alcanzar dicha meta y crear las condiciones necesarias para que todas las personas den respuesta inmediata a los planteamientos de los grandes desafíos que trascienden no solo a la responsabilidad de mejorar sus niveles de producción y con ello la calidad de sus productos, si no también a mejorar su nivel organizacional.

La Cooperativa cuenta con un numero de afiliados no mayor a 17 personas, las cuales elaboran una gran variedad de estilos y de estos el que más se destaca es el estilo libre (por su amplia mezcla de productos).

En una primera parte se ha efectuado una diagramación General de las etapas ejecutadas durante la manufactura de estas cerámicas. Posteriormente y mediante la aplicación de las Herramientas para el control de Calidad se realiza un acercamiento a la comprensión del problema que supone la negatividad del proceso productivo, considerado los efectos del mismo.

Seguidamente, los precios, plaza, publicidad y promoción, se tomo en cuenta un pequeño estudio de Marketing, así mismo se llevo a cabo una comparación de factores internos y extornos, a través de la matriz FODA a fin de analizarlas y lograr tácticas de mejora.

Finalmente, el modelo esta conformado de estrategias globales y específicas encaminadas a lograr mejoras en el proceso productivo y a nivel de organización. Las cuales con el establecimientos de parámetros en la ejecución de los procesos, reestructuración de planta y mejora en la organización que actualmente tienen, justifica su realización, visualizando que la existencia de demanda de este tipo de arte, para su comercialización a nivel nacional e internacional se esta acrecentando cada ves más.

El valor del estudio y del trabajo, en su conjunto, queda abierto a las inquietudes de investigación y estudio de personas o grupos interesados en estos temas.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de todo corazón a nuestros padres por el apoyo y amor que durante toda la vida nos han brindado, y el fruto de sus esfuerzos se ven reflejado en la culminación de nuestros estudios universitarios, ya que nos han proporcionado la paciencia, fuerza y perseverancia para seguir siempre adelante luchando por alcanzar las metas que nos hemos trazado en nuestras vidas.

También a los maestros de la educación superior que en su momento fueron facilitadores de nuestros conocimientos, de los cuales se derivaron las bases fundamentales sobre la que se desarrollo nuestra enseñanza en el transcurso de la carrera que nos propusimos culminar.

Gracias a nuestros compañeros y amigos por su apoyo, y ayuda y a todos aquellos dentro de nuestro entorno familiar y social.

Agradecimiento

A Dios todo poderoso por el hacer posible nuestra existencia y alcance de nuestras metas.

A nuestros padres por su comprensión en el tiempo que no pudimos dedicarles, el cual fue empleado en la elaboración de este trabajo.

A nuestro tutor Ing. Alberto Morgan, quien con la mejor de las disposiciones aceptó orientarnos en el desarrollo de este trabajo.

A los miembros de la Cooperativa Quetzalcoalt, En San Juan de Oriente, que nos proporcionaron toda la información y tiempo necesario.

Gracias a todas aquellas personas que de manera directa o indirecta contribuyeron a que la culminación de nuestro Tesina fuera un éxito.

El temor al Señor es la Sabiduría y el apartarse del mal, la Inteligencia.

Job 28:28



Introducción

Quetzalcoalt, es el nombre de la cooperativa a la que están afiliados artesanos dedicados a la manufactura de piezas de cerámica, mediante un proceso largo y tardado, donde su principal materia prima es el barro llevando como parte del proceso productos químicos como óxidos y otros naturales como leña.

Según datos de la Alcaldía Municipal de San Juan de Oriente, el universo en el que se encuentra inserto este sector, corresponden a las micros y pequeñas empresas. Las instalaciones de la cooperativa Quetzalcoalt, están ubicadas en la entrada principal de San Juan de Oriente, sobre la carretera panamericana, yendo hacia San Juan del Sur. A su entrada se encuentra el área de recepción y sala de ventas, en la parte lateral de la misma se encuentran una oficina donde se lleva contabilidad e inventarios del lugar y un poco mas al fondo la sala donde se realizan las reuniones diarias.

Actualmente la mayor parte de las empresas Nacionales pertenecen a la pequeña o medianas empresas, ya que en su gran mayoría inician como un negocio familiar, aunque algunas de estas desaparecen después de cierto tiempo, hasta llegar a formar pequeños grupos agremiados como es el caso de la Cooperativa Quetzalcoalt. Desafortunadamente, las empresas que logran desarrollarse lo hacen con la ayuda de factores tales como: Buena administración, Mercado amplio y circundante, excelente personal y equipo de trabajo, pero eso no lo es todo, no es suficiente para llegar a donde uno desea llegar, se necesita mucho mas que eso. El mercado se esta haciendo cada vez más cambiante y sobre todo exigente, los clientes cada vez requieren mas calidad en sus productos, servicios y procesos, y esta es la meta que cualquier empresa desea otorgar al cliente y para lograrlo se requiere la participación de todos en la empresa, desde los puestos directivos hasta la mano de obra en operación.

Dada la importante participación de las PYMES en la economía nacional y principalmente en las economías locales, se puede derivar que un punto estratégico para el desarrollo económico del país es impulsar la productividad en estas pequeñas empresas, para



hacerlas más competitivas en los mercados internacionales. Hoy en día, dada la apertura comercial y el reto de la globalización que enfrentamos, la calidad de los productos y servicios se ha vuelto uno de los factores de decisión más importantes para la mayor parte de las empresas, sin importar que el consumidor sea un individuo, una corporación o tan solo una tienda de ventas al menudeo. Cuando el consumidor decide hacer una compra, es posible que considere la calidad con la misma importancia del costo y del tiempo de entrega.

Si bien es cierto, que con calidad es posible captar un mercado y mantenerse en él, este valor es relativo y se encuentra en función del cliente, de esta manera, la calidad se identifica en la actualidad no solo con el producto si no que también lo hace con el cliente, por consiguiente la calidad es aplicable a todo tipo de actividad y a todo tipo de organización.

Pero no todas las organizaciones reconocen la importancia de la calidad y no todas se encuentran preparadas, para aceptar los retos que trae consigo un sistema de gestión de la calidad y menos aun el hecho de implementar, sus principios y sus técnicas. Este reto será posible únicamente si se logra un cambio en la forma de pensar y actuar de las organizaciones, para cambiar hacia una cultura de la mejora de los procesos y obtener una verdadera Calidad

Así, en la economía global actual se están creando presiones en los mercados cada vez más fuertes, tanto para las grandes como para las pequeñas empresas a fin de que estas adopten normas de Calidad que orienten a todas las partes de la organización, que ejecuten sus tareas en forma correcta y en el plazo debido, en armonía con las demás áreas, estando todas dirigidas hacia el objetivo común de la empresa.

Normalizar es organizar un sistema que puede ser usado por empresas de todos los tamaños y tipos, en todo el mundo. Esta normalización puede ser aplicable a todos los sectores de la empresa por lo que pueden ser implementados en toda la organización o solo en partes específicas de la misma (producción, ventas, administración, depósitos,



transporte, desarrollo, procesos, etc.). No hay una actividad industrial o de servicios específicos para aplicar estas normas y la divulgación e implementación es un reto que incluye estrategias modernas de capacitación para llegar a cada uno de estos micro empresarios, que por su capacidad económica y su perfil de formación no han iniciado un estudio de esta magnitud.

El presente estudio tiene el propósito de aplicar enfoques basados en procesos para el Sistema de Gestión de calidad y no está limitado a los requisitos de la Norma ISO, si no que aplicamos aquellos ITEMS de esta norma que puedan ser útiles al proceso productivo de cerámica Estilo Libre, en la cooperativa “Quetzalcoatl”.

La Calidad y más precisamente la adopción de un sistema de Gestión para la Calidad, es entonces el pilar fundamental para lograr el desarrollo de las PYMES. De este modo la cerámica artesanal y en especial la elaborada en la cooperativa “Quetzalcoatl”, en el municipio de San Juan de Oriente, debería de contar con normas que se ajusten a estándares de producción, con las que los mismos artesanos se rijan para elaborar estos productos.

Los artesanos de la cooperativa “Quetzalcoatl”, en sus inicios elaboraban las piezas con diferentes clases de arcilla, mezcladas con arena para darles mayor resistencia y cohesión, luego de moldear la pieza aplicaban color básico y la adornaban según la afinidad de la pieza.

Hoy en día, los estilos de cerámica elaboradas en la cooperativa “Quetzalcoatl”, pueden dividirse en tres tipos:

1. Cerámica Precolombina
2. Cerámica Utilitaria
3. Cerámica de Estilo Libre

Con el paso del tiempo, estos artesanos han venido perfeccionando sus métodos y técnicas de trabajo, con ello la aplicación de productos químicos como el óxido de cobalto



y otros, que han venido a sustituir la resina de árbol y demás productos naturales utilizados para la obtención de colores y brillos en estos trabajos manuales. Sin embargo, todos ellos presentan causas en común, que han contribuido a la baja productividad y con esto, la baja calidad de las cerámicas en San Juan de Oriente.

Los procedimientos técnicos empleados por los ceramistas de San Juan de Oriente son sencillos y comprenden una serie de etapas, con tareas y operaciones muy características que las definen, de manera, que su desarrollo, se efectúa de manera secuencial.

Sin embargo, aun cuando hombres y mujeres trabajan bajo especificaciones establecidas por compradores, estas no pueden ser tomadas como referencia para la elaboración de otras piezas en la cooperativa Quetzalcoalt de San Juan de Oriente.

En consecuencia la calidad y la mejora de la calidad de los productos artesanales que en esta cooperativa se elaboran, se han convertido en uno de los aspectos importante a desarrollar, dada su importancia en la economía nacional y requiere, la aplicación de métodos que en forma armónica permitan hacer frente a todos estos desafíos que hoy en día se presentan.

Este trabajo tiene como plan seguir una metodología que nos ayude a proponer un sistema que cumpla con ciertos requisitos y poder establecer un sistema de gestión para la calidad de estos trabajos manuales.



Justificación

San Juan de Oriente es una zona con altos índices de producción artesanal y con un alto grado de crecimiento en el nivel de exportaciones de sus productos, ya que el acelerado desarrollo de las vías de comunicación y distribución permite a estos artistas tener contactos con cualquier mercado. Son pocos los artistas populares afiliados a la cooperativa “Quetzalcoalt”, dedicados a la elaboración de estas artesanías, aunque algunos de ellos, influidos por los requerimientos del turismo, se alejan de las viejas tradiciones y se orientan a satisfacer el gusto impuesto por la moda y por el de los compradores.

En los últimos años las oportunidades de trabajo para hombres y mujeres en el municipio de San Juan de Oriente han estado circunscritas a este rubro¹ (artesanías), sin embargo, el trabajo de estos no cuenta con algún tipo de normativas con las que tengan que cumplir al momento de elaborar una pieza artesanal y menos aun el no contar con bitácoras donde registren cantidad de materiales utilizados y costos incurridos en la elaboración de los mismos. Si bien es cierto que para producir productos de alta calidad, es necesario conocer factores tales como proveedores y procesos de calidad, también es justo conocer la actuación post-venta como parte de la retroalimentación entre la organización y el cliente.

De este modo la gestión de la calidad es un régimen que debe de asumir toda organización y en especial la cooperativa Quetzalcoalt en todas sus actividades artesanales.

Con el Modelo de Gestión de la calidad para el proceso productivo de cerámica Estilo Libre, en la cooperativa “Quetzalcoalt”, pretendemos desarrollar una manera de tratar y agilizar el proceso de manufactura, el cual será un factor que aliviara la problemática actual de los artesanos, ya que con este modelo definiremos parámetros y estándares de medición de tiempos, con los que puedan regirse al momento de elaborar una pieza, además de otros elementos cuya aplicación garantizará el control de actividades.

¹ De acuerdo al censo realizado en el 2001 por el BCN.



OBJETIVOS

Objetivo General

- ✦ Proponer un modelo de Gestión de calidad en el proceso productivo de cerámica Estilo Libre, para la cooperativa “Quetzalcoalt” ubicada en el municipio de San Juan de Oriente – Masaya.

Objetivo Especifico

- ✦ Elaborar un análisis interno y externo (FODA), a fin de conocer la situación global del proceso productivo por taller.
- ✦ Esquematizar los procesos de producción que actualmente son desarrollados por los artesanos de la cooperativa “Quetzalcoalt”, en el municipio de San Juan de Oriente.
- ✦ Identificar las actividades críticas del proceso para la mejora potencial, en la elaboración de cerámica Estilo Libre, para la cooperativa “Quetzalcoalt”.
- ✦ Proponer normas y procedimientos para las etapas implementadas en la elaboración de cerámica Estilo Libre.
- ✦ Elaborar presupuesto de costo en el que incurrirán al implementar el modelo de Gestión de calidad, para el proceso productivo de cerámica Estilo Libre.



Marco Teórico

Para tener éxito en el ámbito empresarial, es necesario que organizaciones como las PYMES² y particularmente la cooperativa “Quetzalcoalt”, presten especial atención a la calidad. De hecho, para superar problemas referentes a este tema, es necesario recurrir a procedimientos estructurados de forma metódica.

En este sentido, las formas metódicas aplicadas a los sistemas de planificación tienen que realizarse tomando en cuenta la evolución que ha sufrido el término de calidad, del cual podemos considerar, la preocupación y el deseo intrínseco del hombre de hacer las cosas bien como algo natural propio del ser humano y de la necesidad de atender algunas normas y asumir responsabilidades.

Desde esta perspectiva y con esos antecedentes que vinculan al hombre con su obra, Calidad Total no solo reconoce la dignidad y potencial del ser humano, si no que incorpora el autocontrol de la Calidad con lo que se hace. El concepto de Calidad se ha desarrollado de manera paralela a diferentes enfoques Gerenciales. En un primer momento se hablaba de control de la calidad a la etapa en la que la Gestión de la Calidad que se basaba en técnicas de inspección aplicadas a la producción, posteriormente nace el Aseguramiento de la calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo en la calidad del producto o servicio proporcionado, hasta llegar finalmente a lo que hoy en día se conoce como Administración Estratégica de la Calidad Total, donde se hace hincapié al mercado y a las necesidades del consumidor, reconociendo el efecto estratégico de la calidad en el proceso de competitividad.

Son muchos los autores que han abordado el tema de la calidad y generalmente el concepto definido ha sido integrado a otros aportados por ellos, hasta crear lo que

² Cuya definición se ha tomado según :

1. La calidad del personal de facturación
2. Si cumple con una de los siguientes requisitos
 - ◆ Administración independiente (generalmente los gerentes son también propietarios).
 - ◆ Capital suministrado por los propietarios.
 - ◆ Fundamentalmente área local de operaciones.
 - ◆ Tamaño relativamente pequeño dentro del sector industrial en que actúa.



podríamos llamar “Teoría de la Calidad Total”, tal es el caso de las definiciones que a continuación presentamos:

I. Basado en la fabricación

- ✦ Calidad significa conformidad con los requisitos. [Phillip B. Crosby]
- ✦ Calidad es la medida en que un producto específico se ajusta a un diseño o especificación. [Harold L. Gilmore]

II. Basado en el Cliente

- ✦ Calidad es el resultado de comparación de las expectativas y percepciones. [Harrington, 1989, Zeithmal, 1991]
- ✦ Calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades del consumidor. [Juran y Gryna, 1993]

III. Basado en el producto

- ✦ Eduard W. Deming establece que la calidad consiste en exceder las necesidades y expectativas de los clientes a lo largo de la vida del producto.
- ✦ Para la sociedad americana en el control de la calidad (ASQC), la definen como el conjunto de características de un producto, procesos o servicios, que le confieren su actitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente.

De este modo, la calidad no solo se refiere al producto, sino a todas las actividades de la empresa y como afirma k. Ishikawa la calidad total es: “Filosofía, cultura, estrategia o estilo de gerencia de una empresa según la cual todas las personas en la misma estudian, practican, participan y fomentan la mejora continua de la calidad, ayudando a facilitar, las relaciones interpersonales en cualquier tipo de organización y a entender los procesos que transforman el medio ambiente del ser humano.

La calidad no se implanta de la noche a la mañana la experiencia demuestra que una empresa comprometida suele tardar entre cuatro y seis años para conseguir implantar con éxito un sistema de gestión de calidad.

De hecho, un programa de Control Total de la Calidad implica dos modos de operación. El primero informativo, en este caso, el proveedor recibe información actualizada sobre la calidad de su producto. El segundo es el modo correctivo, si la calidad del proveedor esta



por debajo de la norma, el fabricante inicia un programa de corrección con el proveedor. Normalmente estos programas operan en el modo informativo, pero pueden cambiarse al modo de corrección, si el nivel de calidad del proveedor cae por debajo del estándar. Pero, ¿Cómo saber cuando estamos en uno u otro de estos modos de operación? Para conocerlo, se hace necesaria la aplicación de técnicas que identifiquen el problema de trabajo en el ciclo de actividades desarrolladas y las causas que la producen.

En esta fase son útiles herramientas de visualización, que señalen las actividades desarrolladas para llevar a cabo algo a partir de ciertos recursos o insumos, para la evaluación y modelado del “Sistema de Gestión de la Calidad”.

Cabe señalar que el “Sistema de Gestión de la Calidad” es definido como un sistema de actividades coordinadas (administración) para dirigir y controlar la Institución con respecto a la calidad y que la gestión de los procesos, se puede definir como cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas (Involucradas) desarrollan para hacer llegar "algo" (Salida) a "alguien" (Destinatario) a partir de unos recursos que se utilizan (recursos amortizables que necesitan emplear los involucrados) o bien se consumen (Entradas al proceso). La gestión y mejora de procesos es uno de los pilares sobre los que descansa la gestión según los principios de Calidad Total / excelencia.

En la Gestión de nuestras organizaciones observamos deficiencias u oportunidades de mejora respecto a problemas que se repiten en nuestra labor diaria. Para ello es necesario disponer de una metodología que permita estructurar y desarrollar un proceso de mejora continua que aborde de forma sistemática y fiable la identificación, organización y solución a dichos problemas. Una manera de conocer la problemática de las organizaciones es evaluarlas y la evaluación de la calidad es un proceso que consta de dos actividades fundamentalmente: Medición y Comparación; y nada mejor, para estas evaluaciones que las herramientas utilizadas para el control estadístico de los procesos (CEP) y herramientas para la gestión, las cuales pueden ser incorporadas para la búsqueda de la mejora continua, siguiendo procedimientos sistemáticos y estandarizados para la solución de problemas.



Estas herramientas que serán utilizadas posteriormente como soporte en el análisis y solución de problemas operativos, son las siguientes:

1. Diagrama Causa – Efecto (Espina de Pescado)
Generación creativa de ideas
2. Diagrama de Pareto
Frecuencia de problemas, sirve para ver que problemas son los más importantes y darles prioridad.
3. Diagrama de Flujo
Representación visual del proceso de trabajo, útil para identificar retrasos.
4. Histogramas
Analiza la frecuencia con que se produce algún aspecto del proceso.
5. Grafico de Dispersión
Muestra la relación entre dos variables.
6. Gráficos de Control
Es una grafica de rachas con límites establecidos.
8. Diagrama de Red o de Actividades
Se utiliza para la planeación de tareas secuenciales y simultaneas.
9. Diagrama de Afinidad
Se utiliza para la obtención y agrupamiento de ideas
10. Diagrama de Matrices
Se utiliza para el hallazgo de relaciones.
11. Diagrama de Relaciones
Se utiliza en la búsqueda de fuerzas motrices y resultados
12. Diagrama de Árbol
Se utiliza para la organización de las tareas para su ejecución a través de la práctica.
13. Matriz de Prioridades
Utilizada para la ponderación de sus opciones.
14. Programa del proceso de decisiones
Este determina que hacer y en que orden.



Dichas herramientas serán usadas para garantizar que las etapas empleadas en la manufactura de la cerámica estilo libre, se encuentren todas y cada una de ellas bajo control.

En el sistema japonés, el proceso de búsqueda de las oportunidades de mejora, se enfoca a hacer que se eliminen los desperdicios, los retrabajos y los altos inventarios con la ejecución conjunta de estas herramientas.

Un sistema de CTC, atraviesa muchas fronteras dentro de la organización y sin duda alguna un factor a tomar en cuenta es la resistencia al cambio. En este sentido aunque toda empresa, institución pública o privada, debería de estar en un proceso de cambio constante, esto no es fácil dada la resistencia que presentan algunos integrantes de la misma. Pero este cambio no tiene porque darse como reacción ante un problema o presiones internas o externas si no como un proceso natural de reacción ante lo que se percibe como una amenaza ante una probable perdida o desajuste.

Actualmente, toda organización considera la Calidad como un factor de primer orden y todas ellas han de basarse en uno de los 3 conceptos genéricos que estructuran los aspectos formales en los que se fundamenta la Calidad y este es, la normalización.

La normalización, según definición de las ISO, es una especificación técnica y otro documento accesible al publico establecido con la cooperación o aprobación general de todas las partes interesadas, fundado en los resultados conjugados de la ciencia, de la tecnología y de la experiencia con vistas al progreso optimo de la comunidad, y aprobado por un organismo con actividades normativas.

Con la meta de estandarizar el sistema empleado en el proceso productivo de la cooperativa “Quetzalcoalt”, tomaremos elementos, que se ajusten a dicha organización, estas normas son un conjunto de parámetros que definen los requisitos para implantar un “Sistemas de Calidad” y su aplicación depende de la actividad concreta de la organización. Estas normas han sido elaboradas para asistir a las organizaciones de cualquier tipo y



tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de calidad eficaces. Los sistemas de gestión de la calidad pueden ayudar a las organizaciones a alcanzar la satisfacción del cliente.

Pero esta satisfacción, se lograra únicamente si la organización utiliza estrategias para mejorar su desempeño. Una estrategia, según Henry Mintzberg, es la presentación de un plan, patrón, pauta de acción, posición y perspectivas.

- ⊕ Como plan, porque es una especie de curso de acción, una guía para abordar una situación específica.
- ⊕ Como patrón, porque es un flujo de acciones, que permiten establecer direcciones específicas de la empresa.
- ⊕ Como pauta de acción porque nos lleva al plano de la competencia directa, donde los artificios y otras maniobras son empleadas para obtener ventajas.
- ⊕ Como posición, considera a la empresa en su entorno competitivo, como se encuentra en su posición y como la protege ante la competencia.
- ⊕ Como perspectiva, postula la temática de cómo se difunden las intenciones en un grupo de personas para que estas sean compartidas como normas y valores.

Las estrategias a tomar en cuenta, parten de tres componentes³ básicos:

1. Estrategias Empresariales, las cuales son definidas por la visión personal o colectiva de sus miembros, adaptables a las nuevas oportunidades brindadas por el entorno, ubicándose en un nicho que ella misma protege.
2. Estrategias competitivas, es relacionar a la organización con sus entorno, considerando al sector como el aspecto clave del medio donde esta compete.
3. Las cinco fuerzas de Porter, con la meta de conocer la posición de la organización e identificar sus debilidades y fortalezas.

³ Constitución de una variable por la sumatoria de otras o bien la confirmación de un cuerpo agregado a varias partes.



Modelo de Gestión Propuesto

El sistema de gestión de la calidad tiene su soporte en el sistema documental, por lo que este tiene una importancia vital en el logro de la calidad, que no es más que la satisfacción de las necesidades de los clientes y garantizar el soporte de un sistema de gestión de la calidad.

Existen varias metodologías para la implantación del sistema de gestión de la calidad y todas coinciden en considerar como una de sus etapas la elaboración de documentación.

La documentación es el soporte del sistema de gestión de la calidad, pues en ella se plasman no sólo las formas de operar de la organización sino toda la información que permite el desarrollo de todos los procesos y la toma de decisiones. Pero existe una tendencia a reducir el enfoque de esta cuestión a ofrecer algunos consejos para la elaboración de documentos (fundamentalmente del Manual de Calidad y los procedimientos), cuando no se trata sólo de confeccionarlos sino de garantizar que el sistema documental funcione como tal y pase a ser una herramienta eficaz para la gestión efectiva de los procesos.

De acuerdo con las características de la organización, estas enfatizan la importancia de identificar, gestionar y mejorar continuamente la eficacia de los procesos que son necesarios para el Sistema de Gestión y exigen además la presencia de los siguientes documentos:

- ✦ Declaraciones documentadas de políticas y objetivos de calidad.
- ✦ Manual de Calidad.
- ✦ Procedimientos documentados para:
 - Control de documentos.
 - Control de los registros de calidad.
 - Auditorias internas.
 - Control de productos no conformes.
 - Acciones correctivas.
 - Acciones preventivas.



Hipótesis de la investigación Analítica - Descriptiva:

El proceso productivo utilizado por los agremiados a la cooperativa Quetzalcoalt es un factor que influye en la calidad de las piezas artesanales.

Objetivos de investigación.

1. Determinar cuales son las actividades empleadas en el proceso productivo.
2. Determinar los medios o instrumentos a utilizar para el desarrollo del tema bajo estudio.
3. Elaborar diagramas representativos de los procesos empleados en la manufactura de estas piezas.
4. Determinar cual es el proceso que influye en la calidad de las artesanías.
5. Identificar las causas probables de fallos en el proceso productivo.
6. Determinar las causas que limitan el aumento en los niveles de producción para los artesanos de esta cooperativa.
7. Determinar que estrategias pueden ser utilizadas para mejorar el desempeño del proceso productivo.

Necesidades de información.

1. Conocer los procesos empleados en la manufactura de estos productos.
2. Conocer la caracterización de cada uno de los procesos ejecutados en el desarrollo de los mismos.
3. Conocer los problemas típicos que enfrentan estos artesanos.
4. Conocer los defectos de producción por lote.
5. Conocer técnicas para la planificación estratégica.
6. Conocer el medio en el que se encuentra inserto dicho sector.



Prueba de hipótesis.

Después conocer la información del proceso productivo y con el fin de verificar si estos procesos influyen en la calidad de las artesanías, procedemos a evaluarlos.

De acuerdo a los resultados (de encuesta) el 52.94 % considera que la calidad depende del proceso de manufactura, el 29.41 % considera que esta depende de otros factores y el 17.65 % opina que ambas situaciones son posibles.

Definición de hipótesis.

H_0 : La calidad de las artesanías es propia del proceso de manufactura.

H_a : La calidad de las artesanías no es propia del proceso de manufactura.

H_0 : $\beta_1 = 0.529$

H_a : $\beta_1 \neq 0.529$

$$\alpha = 0.05$$

$$n = 17$$

$$p = 0.53$$

$$q = 1 - p = 0.47$$

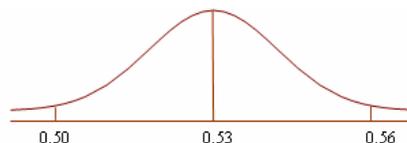
El nivel de significancia a aprobar para H_0 es del 95%, se tomara como distribución normal si se cumple la condición; $np \wedge nq \text{ son } \geq 5$, por lo tanto:

$$\left. \begin{array}{l} np = 17 \times 0.53 = 9.01 \\ nq = 17 \times 0.47 = 7.99 \end{array} \right\} \text{Cumplen con la condición}$$

$$\sigma = \sqrt{np(1-p)} = \sqrt{npq};$$

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n}} = \sqrt{\frac{0.53 \times 0.47}{17}} = 0.015$$

$$\begin{aligned} p \pm z_{\alpha/2} \times \sigma_p &= 0.53 + 1.96 \times 0.015 = 0.56 \\ &= 0.53 - 1.96 \times 0.015 = 0.50 \end{aligned}$$



Los resultados obtenidos de esta prueba, dieron a conocer que la calidad en las artesanías depende principalmente de las etapas desarrolladas en el proceso productivo. De modo que se rechaza la hipótesis alternativa con un nivel de significancia del 95 %.



4.3 PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES

Obviamente este no es el caso para el sector de las artesanías en san Juan de Oriente, uno de los principales insumos (colores) para su realización, se ha convertido hasta cierto punto en un gran obstáculo por que este es adquirido a través de personas que a su vez lo hacen del exterior creando así un pequeño monopolio. De manera general no existen productos sustitutos que igualen en calidad a estos insumos, razón que aumenta el poder de los proveedores sobre los artesanos, imposibilitando así que el sector pueda generar beneficios sostenibles.

4.4 PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES

El poder de los compradores es hasta cierto punto similar al caso de los proveedores, en este tema los precios se negocian en cada transacción, de este modo mientras mayor capacidad de negociación se tenga con el vendedor (en este caso los artesanos), los precios serán menores erosionando así los beneficios del sector. Una característica de este sector son los bajos precios con los que los compradores se pueden encontrar respecto a cerámica importada desde otras regiones. De esta, el no poder hacer valer su poder de marca debe resignarse muchas veces al regateo de precio, aceptando así el precio que les permita evacuar al menos los costos del lote producido.

4.5 AMENAZA DE INGRESOS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS

Consideramos que el mercado o segmento al que esta dirigido el proyecto, cuenta con la disponibilidad de sustitutos cercanos. En general, es fácil ver que los productos sustitutos erosionan los beneficios e incrementan la competitividad. Sin embargo, la elasticidad precio–demanda de las artesanías, tienden a que los compradores opten por otros productos, tal es el caso de las artesanías salvadoreñas y guatemaltecas pero de identidad sumamente diferentes; y aunque estas no representan el valor histórico y cultural de nuestros pueblos, son fácilmente comercializadas a nivel nacional.



5. FODA

A Continuación se presentará un análisis FODA para el proceso productivo, en el cual hemos incluido variables del frente interno (DF) y externo (OA), más relevantes que inciden en el proceso productivo de la cerámica estilo libre.

5.1 Fortalezas:

- Imagen del producto.
- Amplia diversidad de productos de cerámica estilo libre.
- Precios accesibles.
- Requiere baja inversión de capital.
- Fácil acceso a Materia de prima (disponibilidad en barro).
- Abundancia de mano de obra.
- Capacidad de producir piezas para su exportación.
- Productos han sido de gran aceptación en el mercado nacional y extranjero por su belleza y originalidad.
- Oportunidad de elevar su capacidad de producción (distribución de planta mejorada).

5.2 Debilidades:

- Fuerte raíz cultural (Empirismo del oficio).
- Inexistencia de una estructura organizativa.
- Inexistencia de manual de funciones y procedimientos ni reglamento interno.
- No llevan un control de los costos en que incurren, lo que incide en la fijación de los precios.
- Todos los talleres no tienen la misma calidad y es difícil lograr un pedido uniforme entre varios talleres.
- No existen herramientas para el control de los procesos.
- No existen productos sustitutos adecuados para el uso en piezas artesanales (Óxidos).
- Inexistencia de instrumentos de medición necesarios para el proceso productivo.



- Carencia de conocimientos básicos administrativos y poca visión empresarial.
- Falta de misión y visión.
- Capacitación.
 - ✓ Bajo nivel de educación: esto tiene incidencia directa en los diseño, producción, comercialización de los productos.
 - ✓ Pocos programas de capacitación y asistencia técnica dirigidas al sector.
 - ✓ No existe una escuela de formación integral para artesanos.
 - ✓ Escasa información sobre técnicas de producción, tendencias de mercado y exigencias de consumidores.

5.3 Oportunidades:

- Crecimiento poblacional.
- Desarrollo del turismo en nicaragua.
- Promover normas de estandarización de tiempo en el proceso productivo.
- Obtención de insumos (Óxidos) a precios diferenciados a través de afiliación en cooperativa.
- Fácil acceso y comunicación con los productores.
- Ampliación del segmento de mercado EEUU y Europeo (TLC).
- Recibir asesoría de organismos que apoyen a los artesanos.
- Políticas de incentivos y beneficios al turismo que incluye las artesanías (ley 306: incentivos para la industria turista de la republica de nicaragua, 21 de junio de 1999).

5.4 Amenazas:

- Crecimiento de la competencia.
- Diversificaron de productos de la competencia.
- TLC.
- Inestabilidad económica y política por parte del gobierno.
- El abastecimiento de insumos sea irregular.
- Responsabilidades delegadas a personal con poca práctica.



6. Prueba de calidad en el proceso productivo

El taller cuenta con políticas y objetivos de control de calidad que no están claramente definidos y se encuentran basados en la verificación por etapas que culmina con la revisión al final del proceso de producción

El control se inicia con la inspección del barro a través de un amasado en el área de Torno, lo cual es hecho para sacar burbujas de aire que contenga el barro preparado. Esta primera inspección es de vital importancia en la determinación de la calidad del producto final. Posteriormente se inicia el proceso productivo en la etapa de Torno.

a. Torno.

Esta es la primera operación a controlar en el proceso, aquí se debe observar que la pieza elaborada tenga las mismas características que todo el lote que se realizara y la verificación del corte o separación del torno con la pieza sea correcta y que corresponda a lo estipulado en la orden de producción.

b. Pulido.

Aquí solo se verifica si la pieza esta lo suficientemente lisa como esta estipulado.

c. Engove.

Que tenga la contextura adecuada para su respectiva aplicación.

d. Decorado o pintado.

Se debe verificar:

1. Que los colores no entremezclen unos con otros.
2. Que se utilice un solo pincel por color aplicado a la pieza.



e. Calado.

Se debe verificar:

1. Que el grabado y trazos hechos a la pieza estén en correspondencia con el dibujo o diseño.
2. Que los trazos aplicados a la pieza no sean de profundidad.

f. Humeado y Quemado.

Se debe verificar:

1. Que las piezas no excedan la capacidad del horno.
2. Que exista separación adecuada entre piezas dentro del horno.
3. Que la leña no prenda en llamas durante el proceso de humeado.
4. Que la temperatura sea la adecuada en el proceso de quemado.
5. Que el estado de la pieza sea el adecuado.



2.1 Introducción al Control estadístico de los Procesos

En la sociedad existe cierta confusión sobre la mejora de la calidad; algunas personas siguen pensando que esta significa dar un baño de oro a un producto o invertir más dinero para desarrollar un producto o un proceso. La idea es equivocada, la mejora de la calidad significa la sistemática eliminación de los defectos y reducción de la variabilidad y los métodos estadísticos pueden emplearse para determinar la capacidad de los procesos de manufactura.

Todo esto puede ser logrado a través de la implementación del control estadístico en los procesos (CEP), con el objetivo de realizar mediciones características en cada proceso y obtener datos numéricos de estos. Si se mide cualquier característica de calidad en un producto por proceso, se observará que los valores numéricos presentan fluctuaciones o variabilidad entre las distintas unidades del producto fabricado. De este modo, el CEP, determina donde están ocurriendo los problemas y donde podemos mejorarlos, utilizándolos para mejorar de manera sistemática un proceso mediante la reducción de la variabilidad.

En el caso de la producción de cerámica, haremos uso de estos métodos conocidos, de modo que:

- ✓ Evaluemos cada uno de los procesos involucrados en la calidad de las artesanías, y
- ✓ Establezcamos causas, en el caso de encontrarlas, que hacen que un proceso no funcione como se desee.

Métodos y técnicas utilizadas

En el presente trabajo buscaremos información de los procesos empleados para la elaboración de una pieza de cerámica a fin de analizar cada uno de ellos, para ello recurriremos a métodos, tales como:



- ✓ **Deductivo:** En esta etapa, partiremos de informaciones generales hasta llegar a informaciones particulares.
- ✓ **Descriptivo y analítico:** Aquí describiremos el o los problema y analizaremos las informaciones obtenidas hasta llegar a conclusiones sobre el tema.
- ✓ **Documental:** Finalmente recopilaremos la información necesaria a través de cada una de las personas afiliadas a dicha cooperativa, vía entrevistas u observación directa.

Seguidamente, presentamos las reacciones comunes encontradas durante esta etapa del estudio en el sondeo a miembros de la cooperativa Quetzalcoalt, tales reacciones hemos logrado desarrollarlas en el diagrama causa – efecto, complementadas por aquellas que logramos percibir después de realizar observaciones directas. Siguiendo esta misma línea, se plasmaron dichas ideas tratando de abarcarlas como un pequeño sistemas, en una figura rica que a continuación presentamos.



Figura Rica

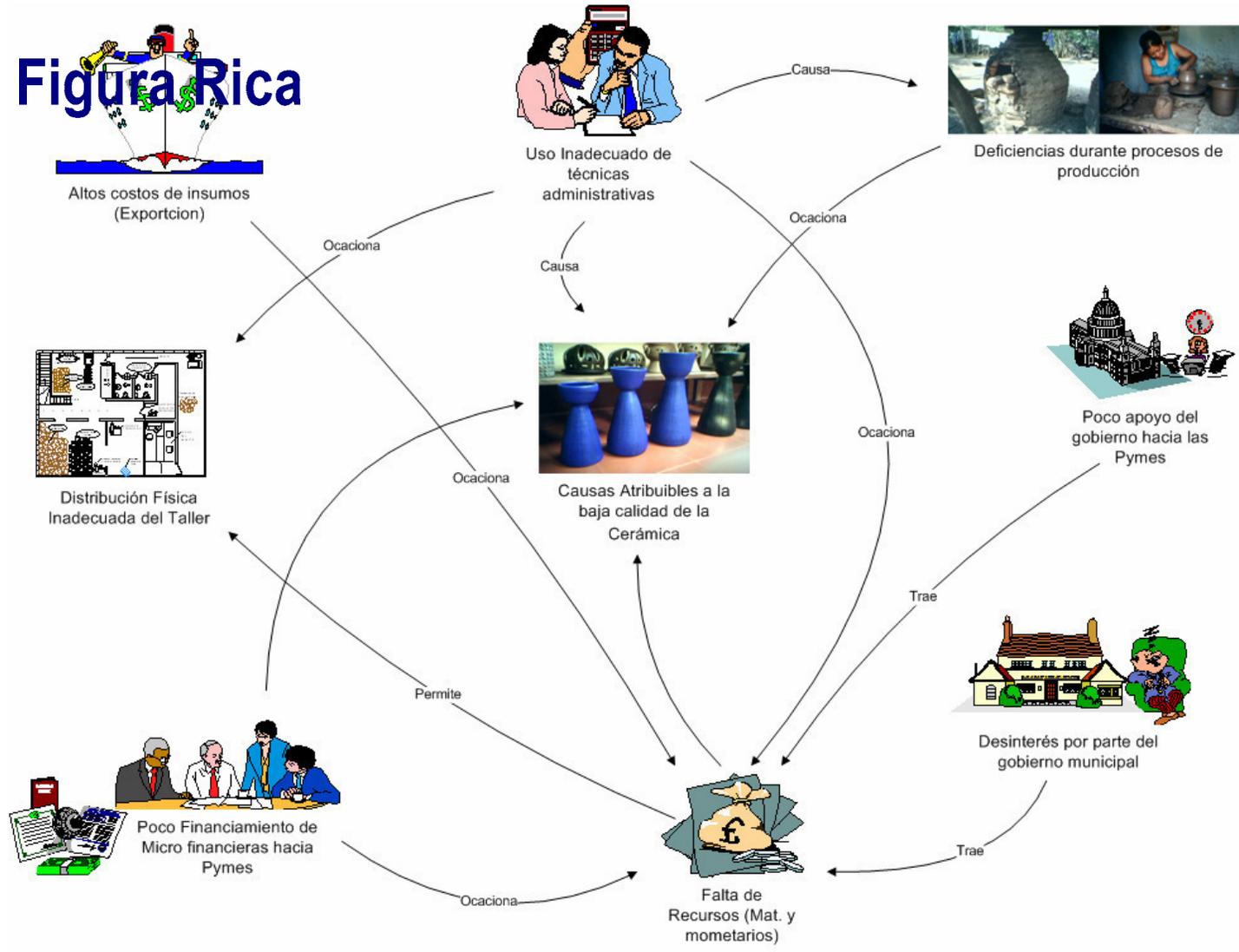
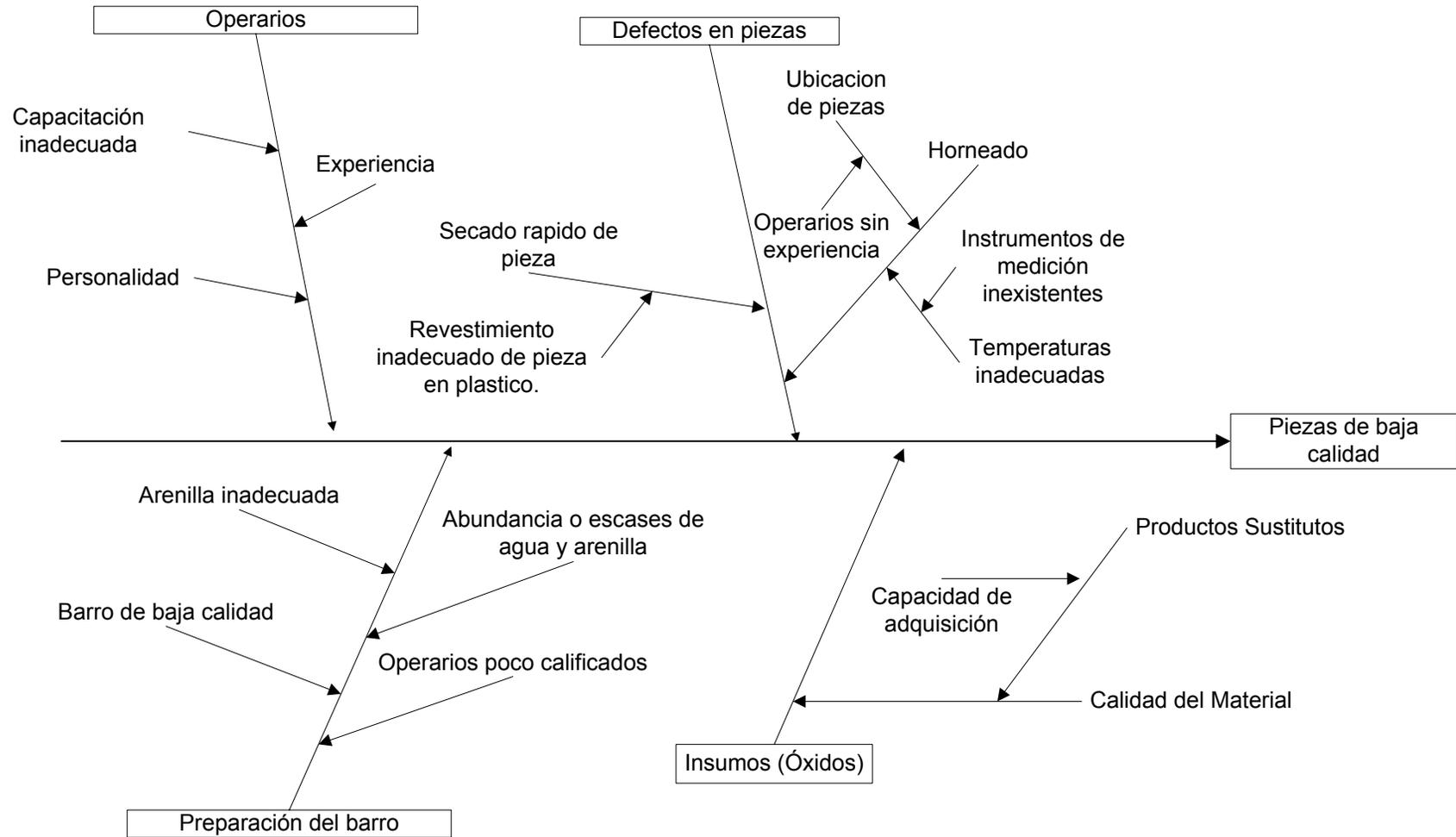




Diagrama Causa - Efecto





2.4 Control estadístico de los Procesos

El CEP, en la línea de producción es una herramienta muy poderosa para lograr la estabilidad y mejora de los procesos mediante la reducción o eliminación de la variabilidad.

Actualmente los tipos de cerámicas elaborados, por las personas afiliadas a esta cooperativa, se encuentra estratificada de la siguiente manera:

Tipos de cerámica elaborada

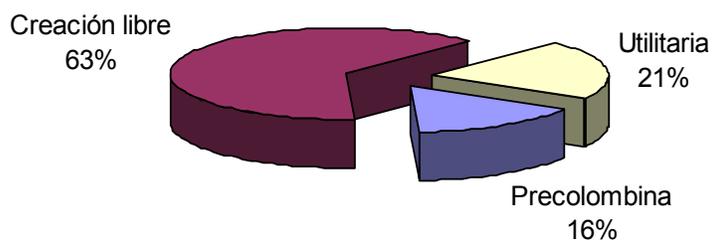


Gráfico N° 1: Sectores en los que se clasifica la cerámica elaborada en la “Cooperativa Quetzalcoatl” de San Juan de Oriente.

Todos ellos presentan cierta variabilidad, en cada uno de los procesos productivos, que pueden ser atribuidas a causas comunes (naturales) y a causas especiales (imputables) y en todos y cada una de estas etapas productivas de la cerámica, deben controlarse, detectándolas y eliminándolas, hasta que todo el proceso sea optimizado.

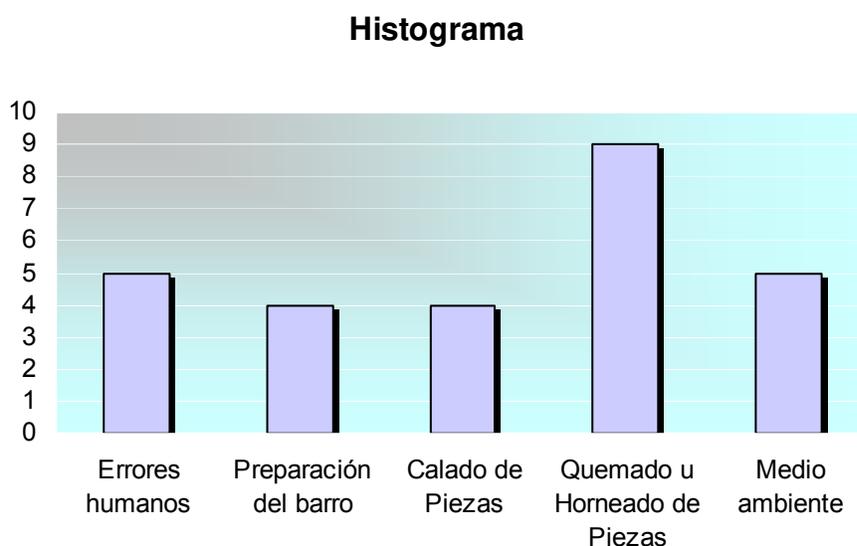
De este modo, utilizaremos el control estadístico en los procesos, para medir el funcionamiento y variabilidad de estos procesos que se llevan a cabo en la elaboración de cerámicas en la “Cooperativa Quetzalcoatl” de San Juan de Oriente.

El objetivo del control en los procesos, es proporcionar una señal cuando aparezcan causas de variación imputables. Una señal de este tipo puede adelantar la toma de una medida adecuada para eliminar estas causas imputables.



2.5 Histograma

El presente histograma describe las fuentes naturales e imputables, causantes de los fallos en la producción de cerámica, durante el periodo comprendido del 26/Jun/06 al 22/Jul/06, en san Juan de oriente. Este muestra además las causas comunes a la que los artesanos de la cooperativa Quetzalcoalt, atribuyen los errores de producción.



Causas Atribuibles a fallos en piezas

Grafico N° 2: Causas a las que se les atribuyen el mayor número de errores durante el proceso productivo de cerámica en la "Cooperativa Quetzalcoalt".

Con el presente Histograma, estamos identificando la etapa de Humeado y Quemado como el proceso en el que mayor número de fallos se cometen, efecto directo del uso inadecuado de los recursos materiales y de tiempos. Del mismo modo se puede observar que las causas no controlables como el medio ambiente, ocupan un puesto importante en la cantidad de fallos producidos por mes.

Estas causas mencionadas anteriormente son independientes de los errores humanos, la cual ocupa un tercer lugar en fallos y abarcan aspectos que van desde la falta de disposición para el trabajo hasta las malas practicas de manufactura.

Así el número de fallos producidos por este conglomerado de causas, es el efecto de la falta de normas de producción que serán comentadas en la sección de Políticas de Calidad empleadas o no en la "Cooperativa Quetzalcoalt".



2.6 Diagrama de Pareto

Para la elaboración de este diagrama se han tomado las consideraciones hechas por cada una de las personas afiliadas a la cooperativa, de modo que el diagrama muestra las veces en las que estas personas han tenido fallos, referente a cada uno de los procesos empleados en la manufactura de piezas de cerámica.

Procesos	Numero de Veces en que repiten fallos	% de Veces	Nº acumulado	% acumulado
Preparación del barro	9	18.37	9	18.37
Torneado y retorneado	4	8.16	13	26.53
Pulido	3	6.12	16	32.65
Engove o taguado	1	2.04	17	34.69
Aplicación de oxido	3	6.12	20	40.82
Diseño o rayado	8	16.33	28	57.14
Decorado y pintado	6	12.24	34	69.39
Calado, incisos y relieve	3	6.12	37	75.51
Horneado y quemado	11	22.45	48	97.96
Limpieza y brillo	1	2.04	49	100.00
	$\Sigma = 49$	$\Sigma = 100.00$		

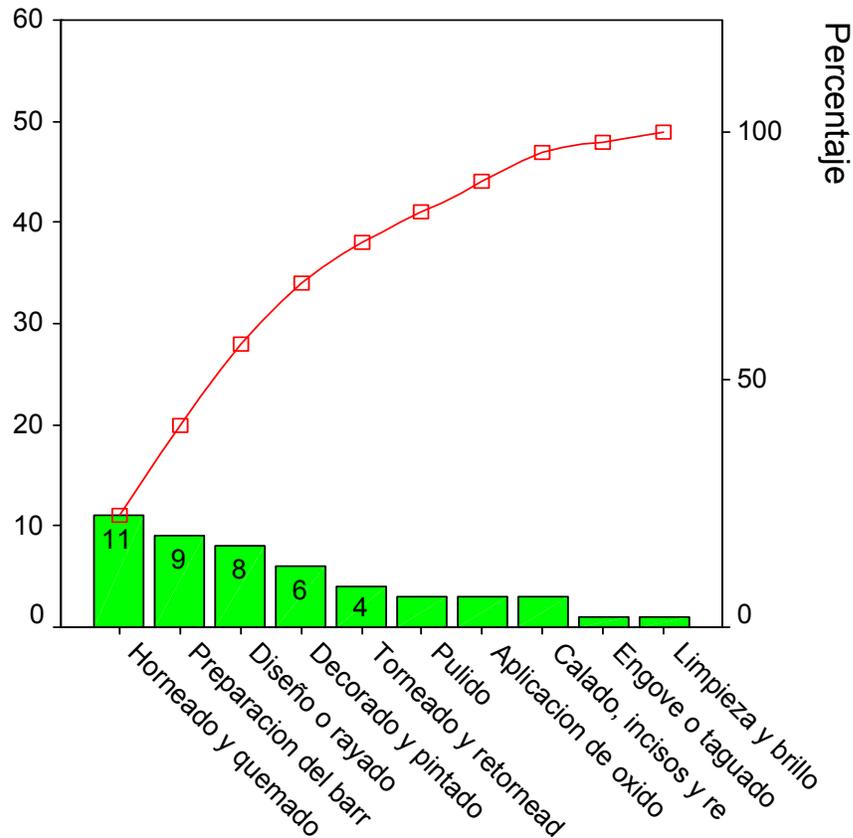


Grafico N° 3: Etapas del proceso productivo de las que se derivan los errores de manufactura del producto en la "Cooperativa Quetzalcoal" de San Juan de Oriente.

Con el uso del Diagrama de Pareto hemos logrado detectar las etapas que mayor ocurrencia de fallos o defectos presentan durante el desarrollo de las mismas, arrojando como resultado al proceso de Humeado y quemado, como principal elemento entorpecedor de un tardado proceso en la manufactura de una pieza de cerámica, posterior a este encontramos la preparación del barro y aunque en menor medida, es quizás esta etapa la causante de los fallos durante el proceso anterior, luego hallamos el diseño o rayado, decorado y pintado, hasta llegar al lujado final, etapa donde se patea y da brillo a cada una de las piezas.

De manera tal, hemos identificado que el principal problema se presenta durante el Humeado y quemado de las piezas, pero es en realidad durante esta etapa que se pone en juicio, que el trabajo iniciado en la etapa de preparación del barro es el óptimo a fin de alcanzar una pieza de calidad.



Una vez determinado el proceso que mayor numero de defectos produce es necesario conocer los efectos que este ocasiona en la cerámica elaborado, para ello, haremos uso una vez mas del Diagrama de Pareto y los datos bajo análisis serán los que arrastra el proceso de Humeado y Quemado del resultado anterior.

Tipos de defectos en P. de Humeado y Quemado	Numero de defectos	% defectos	Nº acumulado	% acumulado
Ahumadas	2	2,99	2	2,99
Cascadas	9	13,43	11	16,42
Deformidades	7	10,45	18	26,87
Fisuras	28	41,79	46	68,66
Otros	21	31,34	67	100,00
	$\Sigma = 67$	$\Sigma = 100,00$		

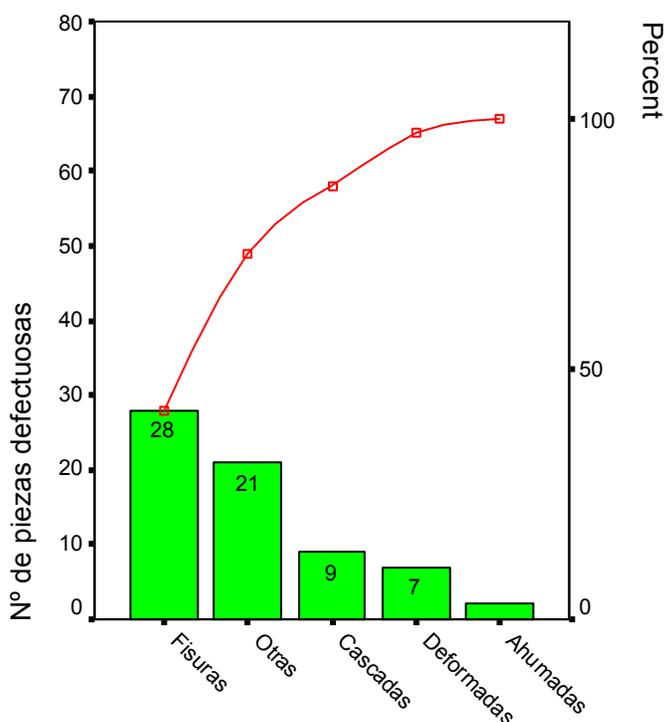


Grafico N° 4: Fallos resultantes en piezas después de la etapa de Humeado y quemado.

Ahora que hemos realizado el gráfico de Pareto, mostramos que los efectos producidos por este proceso (Humeado y Quemado), son comúnmente las fisuras, seguidas de otros que incluye la pérdida de color de las piezas hasta concluir con las cerámicas ahumadas. Resulta claro que para la gran mayoría de los artesanos en la “Cooperativa Quetzalcoalt”, tales efectos podrían incluso ocasionar perdida total en un lote.



2.7 Diagrama de Dispersión

Los datos gráficos que a continuación presentamos, tienen como base el total de pérdidas no recuperables obtenidas por etapa, para los miembros de esta cooperativa.

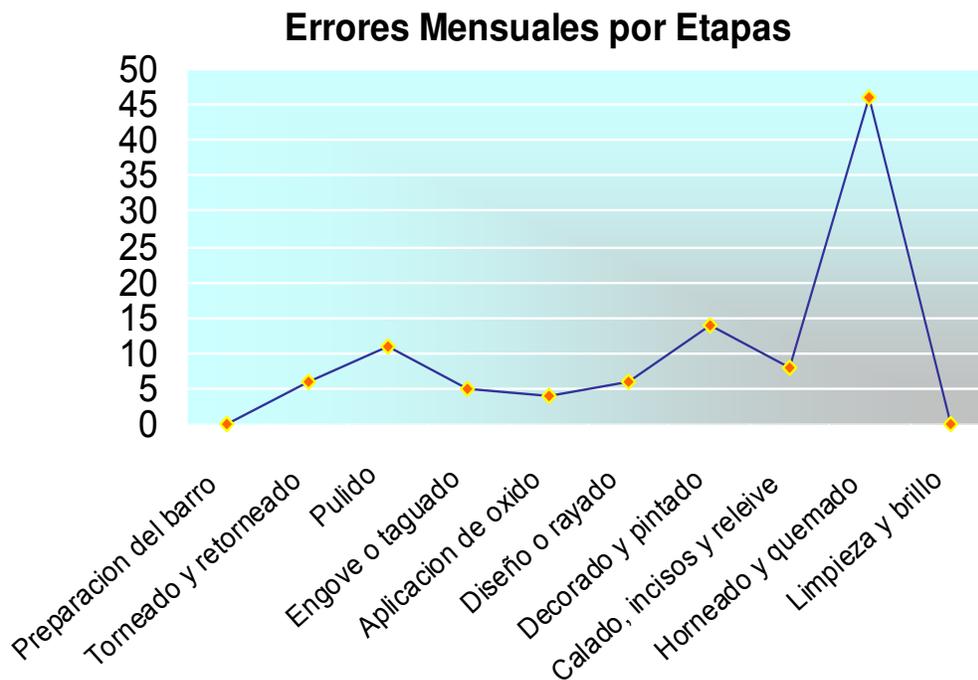


Grafico N° 5: Piezas no recuperables por etapas al cabo de un mes para miembros de la "Cooperativa Quetzalcoatl" en San Juan de Oriente.

El presente grafico exterioriza el grado con que se producen los fallos y los procesos en los que estos ocurren, dando una vez mas como resultado el proceso de Humeado y Quemado.

Cabe mencionar que este proceso es fundamental para todo el proceso de manufactura. Esta etapa por ser la mas larga y tediosa, ha de ser la etapa que mayor cuidado y atención tenga. Estadísticamente se dice, que de un total de piezas creadas al cabo de un mes, por cada uno de los cooperativistas, se obtiene una media promedio de 25 piezas dañadas. Estos daños pueden ser reparables o no dependiendo del grado de complejidad que estos tengan, el grafico exterioriza únicamente la totalidad de piezas no reparables (desechadas) durante el 13/Marzo/2006 – 11/Abril/2006, por miembros de esta cooperativa.



Aquí los proceso de Preparación del barro & Limpieza y brillo, no presentan ningún tipo de errores, simplemente porque el barro se compra preparado o porque se realice únicamente un pasteado¹ al final del proceso de manufactura respectivamente. No obstante, para el resto de los procesos aunque en menor medida también se cometen perdidas difíciles de recuperar.

Esto indica que el proceso de Humeado y quemado será la principal prioridad en este estudio, cuyo propósito será bajar el índice de errores cometidos en cada una de estas etapas de manufactura de la cerámica, en la “Cooperativa Quetzalcoalt”.

¿Como podemos lograr esta reducción, en el índice de errores cometidos?

Una vez que hemos definido el tipo de error por proceso y cual de estos son los que tienen mayor numero frecuencias, será necesario evaluar las posibles soluciones y tomar decisiones urgentes para que sean paralizados, de ser posible en su totalidad o combatir cada uno de ellos, etapa por etapa. Todos los encuestados, en este caso los dueños de negocios, tienen primero que convocar a todas las personas involucrados, para indicar las formas de buenas practicas de manufactura y contribuir a la Calidad de las artesanías en la Cooperativa Quetzalcoalt, de manera que tener procesos y productos de calidad, no sea una barrera si no un deber que cumplir.

Es necesario hacer referencia al hecho, que al resto de los procesos no es que no se les tome la atención debida, sino que primero es necesario atacar los problemas que se cometen con mayor número de frecuencia.

Para analizar el proceso que esta afectando directamente la calidad del producto, utilizaremos cartas de control que nos ayuden a ubicar los rangos en los que operan actualmente los miembros de la cooperativa Quetzalcoalt y la capacidad que estos tiene para producir bajo limites de control aceptados.

¹ Pasteado: Agregar pasta de lustrar de color blanco a la pieza y dar brillo, a la misma, con un trapo.



2.8 Carta de Control “P”

A menudo la inspección de los productos nos da la posibilidad de sacar aquellos defectuosos de los no defectuosos, para este test, hemos optado por el uso de la carta “P” conocida también como carta de control para la fracción de artículos que no cumplen con las especificaciones.

Los datos para el siguiente análisis corresponden a un lote por miembro de la cooperativa Quetzalcoalt, listo para el proceso de Humeado y Quemado.

Estudio del Proceso Humeado y Quemado

A continuación presentamos la cantidad de piezas, listas para el proceso de cocción, del mismo modo, la cantidad de piezas que salen con fallos después de este proceso.

Nota: El proceso de cocción puede realizarse 1 – 3 veces en el mes, dependiendo de la cantidad de piezas estipuladas en un pedido.

Nº de lote por persona	Tamaño del lote	Artículos defectuosos	Proporción p
1	60	3	0,0517
2	25	1	0,0172
3	60	5	0,0861
4	50	5	0,0861
5	50	5	0,0861
6	50	5	0,0861
7	60	10	0,1722
8	50	2	0,0344
9	30	3	0,0517
10	45	2	0,0344
11	80	4	0,0689
12	50	3	0,0517
13	5	0	0,0000
14	60	5	0,0861
15	104	10	0,1722
16	150	4	0,0689
	$\bar{n} = 58.0625$		$\bar{p} = 0.0706$

El cálculo de los límites de control lo determinamos a través de:



$$LC_{S,I} = \bar{p} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}; \text{ Por tanto:}$$

$$LCS = 0.0706 + 3\sqrt{\frac{0.0706(1-0.0706)}{58.0625}} \quad LCI = 0.0706 - 3\sqrt{\frac{0.0706(1-0.0706)}{58.0625}}$$

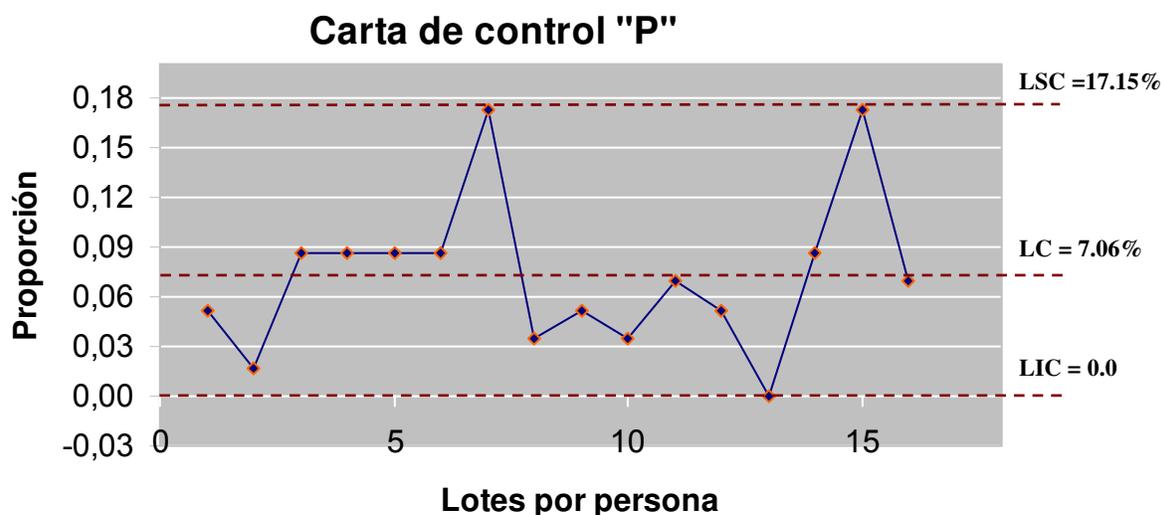
$$LCS = 0.1715$$

$$LCI = -0.0303$$

Con Línea Central equivalente a: $LCS = \bar{p} = 0.0706$

Nota: Como se logra apreciar el valor de $\bar{p} = 0.0706$ es demasiado pequeño, por ende el valor del límite inferior tiende a ser negativo y como tal se asume cero para el nuevo límite de control inferior, para el grafico de la carta "P".

Por tanto la grafica equivalente, para estos valores es:



Gráf. Representa la cantidad de defectos a partir de la producción mensual realizada por afiliado a la cooperativa.

Como se logra apreciar en el gráfico, el trabajo de estos artesanos aunque rudimentario, con poco control en sus procesos y poca existencia de instrumentos de control, exteriorizan de alguna manera control sobre los procesos ejecutados, al ubicarse dentro de los límites de control estimados por lotes de producción. Aun así, su capacidad de realizar excelentes productos manufacturados es muy baja en lo que a calidad se refiere.



2.9 Carta de Control "C"

Ahora analizaremos la variabilidad producida por los defectos presentados anteriormente de un modo distinto, en el que tomaremos el promedio de los defectos a fin de examinarlos mediante la carta de control de defectos o carta de control "C".

Nº de lote por persona	Artículos defectuosos por mes
1	3
2	1
3	5
4	5
5	5
6	5
7	10
8	2
9	3
10	2
11	4
12	3
13	0
14	5
15	10
16	4
	$\bar{x} = 4.1875$

$$LC_{S,I} = \bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCS = 4.1875 + 3\sqrt{4.1875} = 10.33$$

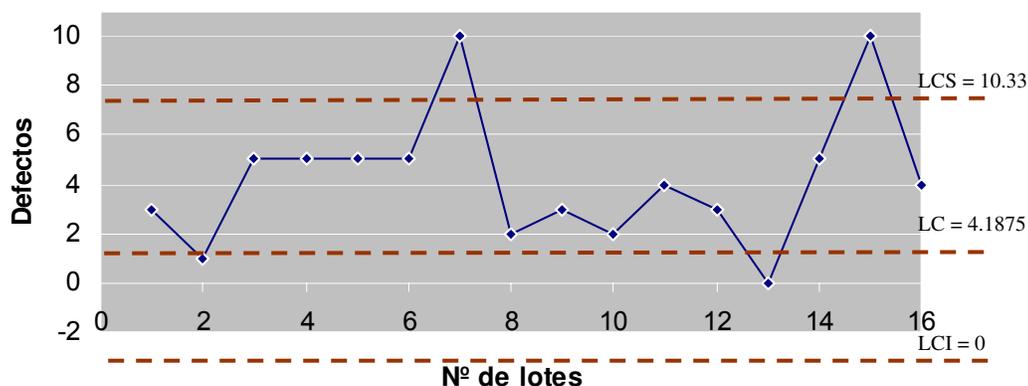
$$LCI = 4.1875 - 3\sqrt{4.1875} = -1.95$$

$$LC = 4.1875$$

Nota: Nuevo $LCI = 0$



Carta de control "C"



De la carta de control "C", se observa que los procesos de alguna manera se ubican dentro de los límites de control estipulados por lote manufacturado. Sin embargo, la presencia de los defectos es notable por cada lote de producción, con lo que podemos deducir que los procesos requieren mejoras en sus líneas de producción.

2.10 Normalización de tiempos por etapas productivas

Nuestro siguiente paso será conocer si en las etapas de manufactura existen inconsistencias durante su desempeño y si los tiempos y características de calidad son los adecuados, de este modo el estudio nos dirá si es necesario controlar las tendencias de calidad y variabilidad, respectivamente.

I. Estudio de Tiempos y Movimientos

El diagrama de flujo es importante para esta etapa, ya que las operaciones ahí establecidas son la base de este estudio, incluso para el buen seguimiento del control de los procesos.

Las operaciones establecidas para el proceso de manufactura de artesanías en la cooperativa Quetzalcoalt, se muestra a continuación:



Nº	DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN
1	Torneado y Retornado
2	Pulido
3	Engove o taguado
4	Oxido de Zinc
5	Diseño o Rayado
6	Decorado y pintado
7	Calado, incisos y relieve
8	Humeado y Quemado
9	Limpieza y brillo

Para garantizar que las etapas empleadas en la manufactura de la cerámica estilo libre, se encuentren al menos distribuidas respecto a los límites, hemos optado por apoyarnos con los tiempos del obrero tipo en esta cooperativa, para que en un futuro inmediato los miembros de esta cooperativa puedan acoger y hacer suyos estos tiempos hasta llegar a un punto donde todos ellos tengan sus procesos bajo control.

Las observaciones hechas en las diferentes etapas de manufactura de la cerámica estilo libre, corresponden al periodo del 26/Agos/06 al 22/Sept/06, estas se encuentran categorizadas por etapas de producción, las cuales a su vez, se encuentra divididas en subgrupos de 5. Estos subgrupos cuentan con un número de 10 observaciones, lo que hace un total de 50 datos en cada una de estas etapas.

2.11 Formato de tablas de estudio de tiempo

Los datos recopilados en cada uno de los procesos, se han tomado de manera que la muestra obedezca a un patrón representativo de toda la producción del periodo. A continuación presentamos la tabla correspondiente a dichos datos



FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Numero de la parte: _____	Analista: _____
Nombre de la parte: _____	Fecha: _____
Cliente: _____	Area: _____

	N°	Torneado y Retornado	Pulido	Engove o taguado	Oxido de Zinc	Diseño o Rayado	Decorado y pintado	Calado, incisos y relieve	Limpieza y brillo	Tiempo Total por Pieza	Media/Proceso	Rango
Observaciones	1	00:08:38	00:12:56	00:05:27	00:05:23	00:15:37	00:47:48	00:25:12	00:03:25	02:04:26	00:15:33	00:44:23
	2	00:08:49	00:12:50	00:05:17	00:05:45	00:17:46	00:49:06	00:23:45	00:03:26	02:06:44	00:15:50	00:45:40
	3	00:08:45	00:13:18	00:05:31	00:05:13	00:16:49	00:49:14	00:27:01	00:04:12	02:10:03	00:16:15	00:45:02
	4	00:08:33	00:12:46	00:05:10	00:05:23	00:16:00	00:40:56	00:23:41	00:03:21	01:55:50	00:14:29	00:37:35
	5	00:08:37	00:12:57	00:05:21	00:05:26	00:14:56	00:44:36	00:25:12	00:04:13	02:01:18	00:15:10	00:40:23
	6	00:08:56	00:12:35	00:05:15	00:05:23	00:16:36	00:52:41	00:22:54	00:03:48	02:08:08	00:16:01	00:48:53
	7	00:08:41	00:12:31	00:05:37	00:05:11	00:16:42	00:49:37	00:24:12	00:03:51	02:06:22	00:15:48	00:45:46
	8	00:08:43	00:13:12	00:05:07	00:04:49	00:15:46	00:52:14	00:21:22	00:04:09	02:05:22	00:15:40	00:48:05
	9	00:08:43	00:12:49	00:05:28	00:05:32	00:15:54	00:47:54	00:23:16	00:03:33	02:03:09	00:15:24	00:44:21
	10	00:08:49	00:13:12	00:05:22	00:05:44	00:16:13	00:50:14	00:25:42	00:03:48	02:09:04	00:16:08	00:46:26
	11	00:08:30	00:13:26	00:05:29	00:05:17	00:15:50	00:50:30	00:28:04	00:04:04	02:11:10	00:16:24	00:46:26
	12	00:08:42	00:13:48	00:05:31	00:05:43	00:16:14	00:45:21	00:27:14	00:04:07	02:06:40	00:15:50	00:41:14
	13	00:08:19	00:13:42	00:05:23	00:05:16	00:14:48	00:51:22	00:26:58	00:03:56	02:09:44	00:16:13	00:47:26
	14	00:08:38	00:13:40	00:05:17	00:05:31	00:16:06	00:48:45	00:27:19	00:03:44	02:09:00	00:16:07	00:45:01
	15	00:08:34	00:12:50	00:05:15	00:04:54	00:15:25	00:58:13	00:26:46	00:03:44	02:15:41	00:16:58	00:54:29
	16	00:08:31	00:13:13	00:05:34	00:05:28	00:16:33	00:55:41	00:29:03	00:03:11	02:17:14	00:17:09	00:52:30
	17	00:08:36	00:13:06	00:05:26	00:05:36	00:17:45	00:55:26	00:28:54	00:03:58	02:18:47	00:17:21	00:51:28
	18	00:08:41	00:13:21	00:05:28	00:05:40	00:16:52	00:49:37	00:27:15	00:04:21	02:11:15	00:16:24	00:45:16
	19	00:08:39	00:13:42	00:05:11	00:04:59	00:17:01	00:59:12	00:26:48	00:04:24	02:19:56	00:17:30	00:54:48
	20	00:08:56	00:12:55	00:05:15	00:05:17	00:16:11	00:47:54	00:25:45	00:03:55	02:06:08	00:15:46	00:43:59
	21	00:08:40	00:13:11	00:05:17	00:04:59	00:15:29	00:53:14	00:29:59	00:04:11	02:15:00	00:16:52	00:49:03
	22	00:08:58	00:12:18	00:05:22	00:04:47	00:15:10	00:51:52	00:25:04	00:02:57	02:06:28	00:15:48	00:48:55
	23	00:08:43	00:13:43	00:05:15	00:05:17	00:16:24	00:47:52	00:25:59	00:03:49	02:07:02	00:15:53	00:44:03
	24	00:08:41	00:13:21	00:05:38	00:05:34	00:16:15	00:56:27	00:26:58	00:03:37	02:16:31	00:17:04	00:52:50
	25	00:08:41	00:13:41	00:05:25	00:05:07	00:16:58	00:44:01	00:28:24	00:04:06	02:06:23	00:15:48	00:39:55
	26	00:08:39	00:13:38	00:04:53	00:05:40	00:17:37	00:43:29	00:28:57	00:03:07	02:06:00	00:15:45	00:40:22
	27	00:08:46	00:13:33	00:05:20	00:05:24	00:14:59	00:51:21	00:27:32	00:03:42	02:10:37	00:16:20	00:47:39
	28	00:08:37	00:12:35	00:05:40	00:05:10	00:16:00	00:53:46	00:27:25	00:03:51	02:13:04	00:16:38	00:49:55
	29	00:08:33	00:13:14	00:05:17	00:05:47	00:16:59	00:42:01	00:29:27	00:04:26	02:05:44	00:15:43	00:37:35
	30	00:08:43	00:13:20	00:05:19	00:04:59	00:16:25	00:49:37	00:28:41	00:04:18	02:11:22	00:16:25	00:45:19



	N°	Torneado y Retornado	Pulido	Engove o taguado	Oxido de Zinc	Diseño o Rayado	Decorado y pintado	Calado, incisos y relieve	Limpieza y brillo	Tiempo Total por Pieza	Media/Proceso	Rango
Observaciones	31	00:08:33	00:13:38	00:05:33	00:05:28	00:15:33	00:52:12	00:25:12	00:03:59	02:10:08	00:16:16	00:48:13
	32	00:08:24	00:12:32	00:05:23	00:05:42	00:15:20	00:47:54	00:26:45	00:03:44	02:05:44	00:15:43	00:44:10
	33	00:08:36	00:12:49	00:05:35	00:05:09	00:14:56	00:53:14	00:23:01	00:03:35	02:06:55	00:15:52	00:49:39
	34	00:08:45	00:12:50	00:05:02	00:05:25	00:16:36	00:45:52	00:26:41	00:04:11	02:05:22	00:15:40	00:41:41
	35	00:08:42	00:13:48	00:05:17	00:05:16	00:16:42	00:50:47	00:25:12	00:03:59	02:09:43	00:16:13	00:46:48
	36	00:08:42	00:13:02	00:05:36	00:04:57	00:14:41	00:47:25	00:22:54	00:04:19	02:01:36	00:15:12	00:43:06
	37	00:08:49	00:13:51	00:05:15	00:05:17	00:15:54	00:49:12	00:29:12	00:04:07	02:11:37	00:16:27	00:45:05
	38	00:08:33	00:13:36	00:04:59	00:05:56	00:15:51	00:45:48	00:23:22	00:02:57	02:01:02	00:15:08	00:42:51
	39	00:08:54	00:12:55	00:05:23	00:05:04	00:15:25	00:54:13	00:23:16	00:04:13	02:09:23	00:16:10	00:50:00
	40	00:08:39	00:12:44	00:05:36	00:05:01	00:16:33	00:49:58	00:26:48	00:03:14	02:08:33	00:16:04	00:46:44
	41	00:08:47	00:13:31	00:05:21	00:05:30	00:15:45	00:45:50	00:25:45	00:03:16	02:03:45	00:15:28	00:42:34
	42	00:08:38	00:14:22	00:05:11	00:04:52	00:16:52	00:49:57	00:27:59	00:04:18	02:12:09	00:16:31	00:45:39
	43	00:08:50	00:12:57	00:05:09	00:05:15	00:17:01	00:55:06	00:25:40	00:03:51	02:13:49	00:16:44	00:51:15
	44	00:08:51	00:12:51	00:05:32	00:05:28	00:16:31	00:53:14	00:25:59	00:04:09	02:12:35	00:16:34	00:49:05
	45	00:08:47	00:13:14	00:05:23	00:05:46	00:16:22	00:46:56	00:26:58	00:03:33	02:06:59	00:15:52	00:43:23
	46	00:08:30	00:13:06	00:05:45	00:05:14	00:15:10	00:44:36	00:28:24	00:03:53	02:04:38	00:15:35	00:40:43
	47	00:08:33	00:13:51	00:05:33	00:05:21	00:16:24	00:52:41	00:26:03	00:04:17	02:12:43	00:16:35	00:48:24
	48	00:08:31	00:12:52	00:05:48	00:05:23	00:15:56	00:49:37	00:28:54	00:03:25	02:10:26	00:16:18	00:46:12
	49	00:08:46	00:13:55	00:05:08	00:05:49	00:16:36	00:52:11	00:29:12	00:02:45	02:14:22	00:16:48	00:49:26
	50	00:08:25	00:13:14	00:05:31	00:05:54	00:16:21	00:39:36	00:19:56	00:04:02	01:52:59	00:14:07	00:35:34
T por lote		07:13:36	11:01:01	04:28:50	04:28:01	13:27:49	17:26:20	21:52:02	03:11:01	107:08:40	00:16:03	00:45:54
Media/Pieza		00:08:40	00:13:13	00:05:22	00:05:21	00:16:09	00:49:35	00:26:14	00:03:49	00:16:03		
Rango		00:00:21	00:01:04	00:00:27	00:00:40	00:01:39	00:10:00	00:05:20	00:01:41			



Tiempos en Etapas de Manufactura de Ceramica							
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Torneado y retorneado					Media	Rango
1	00:08:38	00:08:30	00:08:40	00:08:33	00:08:47	00:08:38	00:00:17
2	00:08:49	00:08:42	00:08:58	00:08:24	00:08:38	00:08:42	00:00:34
3	00:08:45	00:08:19	00:08:43	00:08:36	00:08:50	00:08:39	00:00:31
4	00:08:33	00:08:38	00:08:41	00:08:45	00:08:51	00:08:42	00:00:18
5	00:08:37	00:08:34	00:08:41	00:08:42	00:08:47	00:08:40	00:00:13
6	00:08:56	00:08:31	00:08:39	00:08:42	00:08:30	00:08:40	00:00:26
7	00:08:41	00:08:36	00:08:46	00:08:49	00:08:33	00:08:41	00:00:16
8	00:08:43	00:08:41	00:08:37	00:08:33	00:08:31	00:08:37	00:00:12
9	00:08:43	00:08:39	00:08:33	00:08:54	00:08:46	00:08:43	00:00:21
10	00:08:49	00:08:56	00:08:43	00:08:39	00:08:25	00:08:42	00:00:31
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Pulido					Media	Rango
1	00:12:56	00:13:26	00:13:11	00:13:38	00:13:31	00:13:20	00:00:42
2	00:12:50	00:13:48	00:12:18	00:12:32	00:14:22	00:13:10	00:02:04
3	00:13:18	00:13:42	00:13:43	00:12:49	00:12:57	00:13:18	00:00:54
4	00:12:46	00:13:40	00:13:21	00:12:50	00:12:51	00:13:06	00:00:54
5	00:12:57	00:12:50	00:13:41	00:13:48	00:13:14	00:13:18	00:00:58
6	00:12:35	00:13:13	00:13:38	00:13:02	00:13:06	00:13:07	00:01:03
7	00:12:31	00:13:06	00:13:33	00:13:51	00:13:51	00:13:22	00:01:20
8	00:13:12	00:13:21	00:12:35	00:13:36	00:12:52	00:13:07	00:01:01
9	00:12:49	00:13:42	00:13:14	00:12:55	00:13:55	00:13:19	00:01:06
10	00:13:12	00:12:55	00:13:20	00:12:44	00:13:14	00:13:05	00:00:36
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Engove o taguado					Media	Rango
1	00:05:27	00:05:29	00:05:17	00:05:33	00:05:21	00:05:25	00:00:16
2	00:05:17	00:05:31	00:05:22	00:05:23	00:05:11	00:05:21	00:00:20
3	00:05:31	00:05:23	00:05:15	00:05:35	00:05:09	00:05:23	00:00:26
4	00:05:10	00:05:17	00:05:38	00:05:02	00:05:32	00:05:20	00:00:36
5	00:05:21	00:05:15	00:05:25	00:05:17	00:05:23	00:05:20	00:00:10
6	00:05:15	00:05:34	00:04:53	00:05:36	00:05:45	00:05:25	00:00:52
7	00:05:37	00:05:26	00:05:20	00:05:15	00:05:33	00:05:26	00:00:22
8	00:05:07	00:05:28	00:05:40	00:04:59	00:05:48	00:05:24	00:00:49
9	00:05:28	00:05:11	00:05:17	00:05:23	00:05:08	00:05:17	00:00:20
10	00:05:22	00:05:15	00:05:19	00:05:36	00:05:31	00:05:25	00:00:21
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Aplicación del Oxido de Zinc					Media	Rango
1	00:05:23	00:05:17	00:04:59	00:05:28	00:05:30	00:05:19	00:00:31
2	00:05:45	00:05:43	00:04:47	00:05:42	00:04:52	00:05:22	00:00:58
3	00:05:13	00:05:16	00:05:17	00:05:09	00:05:15	00:05:14	00:00:08
4	00:05:23	00:05:31	00:05:34	00:05:25	00:05:28	00:05:28	00:00:11
5	00:05:26	00:04:54	00:05:07	00:05:16	00:05:46	00:05:18	00:00:52
6	00:05:23	00:05:28	00:05:40	00:04:57	00:05:14	00:05:20	00:00:43
7	00:05:11	00:05:36	00:05:24	00:05:17	00:05:21	00:05:22	00:00:25
8	00:04:49	00:05:40	00:05:10	00:05:56	00:05:23	00:05:24	00:01:07
9	00:05:32	00:04:59	00:05:47	00:05:04	00:05:49	00:05:26	00:00:50
10	00:05:44	00:05:17	00:04:59	00:05:01	00:05:54	00:05:23	00:00:55



Tiempos en Etapas de Manufactura de Ceramica							
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Diseño o Rayado					Media	Rango
1	00:15:37	00:15:50	00:15:29	00:15:33	00:15:45	00:15:39	00:00:21
2	00:17:46	00:16:14	00:15:10	00:15:20	00:16:52	00:16:16	00:02:36
3	00:16:49	00:14:48	00:16:24	00:14:56	00:17:01	00:16:00	00:02:13
4	00:16:00	00:16:06	00:16:15	00:16:36	00:16:31	00:16:18	00:00:36
5	00:14:56	00:15:25	00:16:58	00:16:42	00:16:22	00:16:05	00:02:02
6	00:16:36	00:16:33	00:17:37	00:14:41	00:15:10	00:16:07	00:02:56
7	00:16:42	00:17:45	00:14:59	00:15:54	00:16:24	00:16:21	00:02:46
8	00:15:46	00:16:52	00:16:00	00:15:51	00:15:56	00:16:05	00:01:06
9	00:15:54	00:17:01	00:16:59	00:15:25	00:16:36	00:16:23	00:01:36
10	00:16:13	00:16:11	00:16:25	00:16:33	00:16:21	00:16:21	00:00:22
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Decorado y pintado					Media	Rango
1	00:47:48	00:50:30	00:53:14	00:52:12	00:45:50	00:49:55	00:07:24
2	00:49:06	00:45:21	00:51:52	00:47:54	00:49:57	00:48:50	00:06:31
3	00:49:14	00:51:22	00:47:52	00:53:14	00:55:06	00:51:22	00:07:14
4	00:40:56	00:48:45	00:56:27	00:45:52	00:53:14	00:49:03	00:15:31
5	00:44:36	00:58:13	00:44:01	00:50:47	00:46:56	00:48:55	00:14:12
6	00:52:41	00:55:41	00:43:29	00:47:25	00:44:36	00:48:46	00:12:12
7	00:49:37	00:55:26	00:51:21	00:49:12	00:52:41	00:51:39	00:06:14
8	00:52:14	00:49:37	00:53:46	00:45:48	00:49:37	00:50:12	00:07:58
9	00:47:54	00:59:12	00:42:01	00:54:13	00:52:11	00:51:06	00:17:11
10	00:50:14	00:47:54	00:49:37	00:49:58	00:39:36	00:47:28	00:10:38
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Calado, incisos y relieve					Media	Rango
1	00:25:12	00:28:04	00:29:59	00:25:12	00:25:45	00:26:50	00:04:47
2	00:23:45	00:27:14	00:25:04	00:26:45	00:27:59	00:26:09	00:04:14
3	00:27:01	00:26:58	00:25:59	00:23:01	00:25:40	00:25:44	00:04:00
4	00:23:41	00:27:19	00:26:58	00:26:41	00:25:59	00:26:08	00:03:38
5	00:25:12	00:26:46	00:28:24	00:25:12	00:26:58	00:26:30	00:03:12
6	00:22:54	00:29:03	00:28:57	00:22:54	00:28:24	00:26:26	00:06:09
7	00:24:12	00:28:54	00:27:32	00:29:12	00:26:03	00:27:11	00:05:00
8	00:21:22	00:27:15	00:27:25	00:23:22	00:28:54	00:25:40	00:07:32
9	00:23:16	00:26:48	00:29:27	00:23:16	00:29:12	00:26:24	00:06:11
10	00:25:42	00:25:45	00:28:41	00:26:48	00:19:56	00:25:22	00:08:45
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Humeado y Quemado					Media	Rango
1	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
2	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
3	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
4	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
5	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
6	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
7	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
8	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
9	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00
10	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	00:00:00

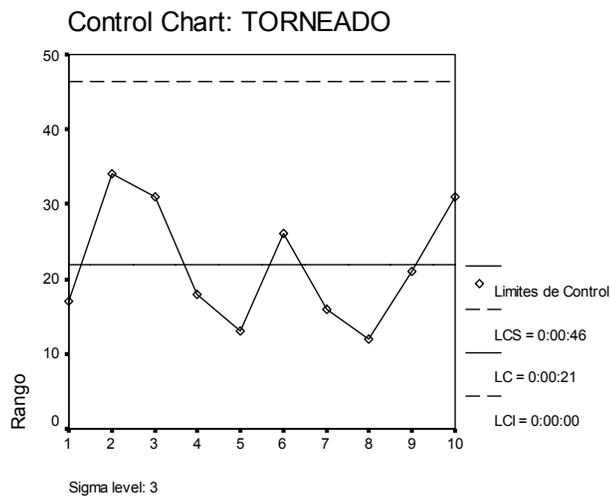
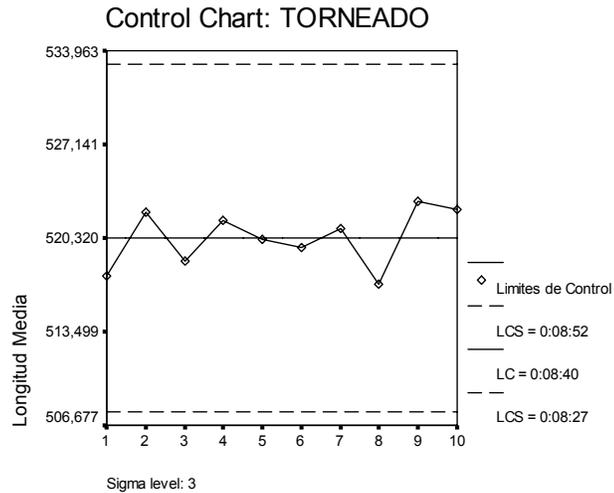


Tiempos en Etapas de Manufactura de Ceramica							
Muestra o subgrupo	Tiempos para el proceso de Limpieza y brillo					Media	Rango
1	00:03:25	00:04:04	00:04:11	00:03:59	00:03:16	00:03:47	00:00:55
2	00:03:26	00:04:07	00:02:57	00:03:44	00:04:18	00:03:42	00:01:21
3	00:04:12	00:03:56	00:03:49	00:03:35	00:03:51	00:03:53	00:00:37
4	00:03:21	00:03:44	00:03:37	00:04:11	00:04:09	00:03:48	00:00:50
5	00:04:13	00:03:44	00:04:06	00:03:59	00:03:33	00:03:55	00:00:40
6	00:03:48	00:03:11	00:03:07	00:04:19	00:03:53	00:03:40	00:01:12
7	00:03:51	00:03:58	00:03:42	00:04:07	00:04:17	00:03:59	00:00:35
8	00:04:09	00:04:21	00:03:51	00:02:57	00:03:25	00:03:45	00:01:24
9	00:03:33	00:04:24	00:04:26	00:04:13	00:02:45	00:03:52	00:01:41
10	00:03:48	00:03:55	00:04:18	00:03:14	00:04:02	00:03:51	00:01:04

Etapas o Procesos de Manufactura	\bar{X}	\bar{R}
T. para el proceso de Torneado y retorneado	00:08:40	00:00:21
T. para el proceso de Pulido	00:13:13	00:01:04
T. para el proceso de Engove o taguado	00:05:22	00:00:27
T. para el proceso de Aplicación del Oxido de Zinc	00:05:21	00:00:40
T. para el proceso de Diseño o Rayado	00:16:09	00:01:39
T. para el proceso de Decorado y pintado	00:49:35	00:10:00
T. para el proceso de Calado, incisos y relieve	00:26:14	00:05:20
T. para el proceso de Humeado y Quemado	12:00:00	00:00:00
T. para el proceso de Limpieza y brillo	00:03:50	00:01:01

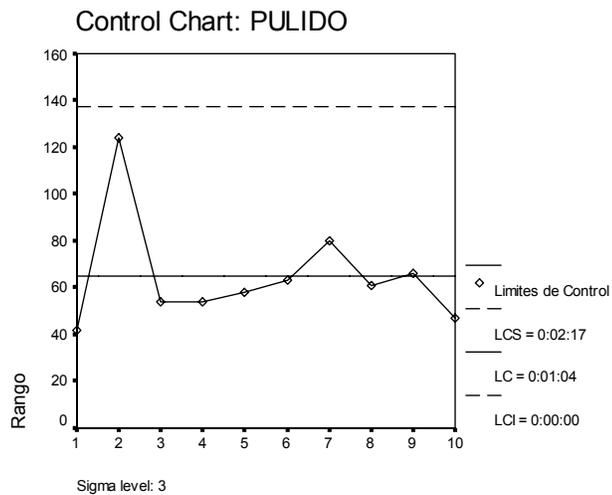
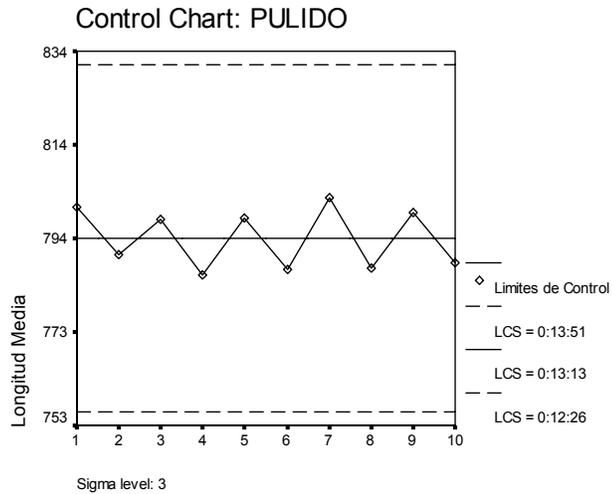


2.12 Análisis: Gráficos de Rangos y Medias



El gráfico de medias para este proceso, presenta cierta estabilidad en su línea central y aunque este presente puntos en los que los incrementos y decrementos ocurren muy rápido, son valores que oscilan entre 00:00:03 y 00:00:06 segundos, con lo que las observaciones por proceso, fluctúan de manera estable alrededor de su media.

Los rangos por su parte, muestran variabilidad en las observaciones, por lo que estos fluctúan de manera inestable dentro de sus límites de control. Estas fluctuaciones obedecen a que antes del proceso, se tiene que realizar una previa amasada y dependiendo de la preparación que haya tenido el barro, pueden surgir tales demoras.

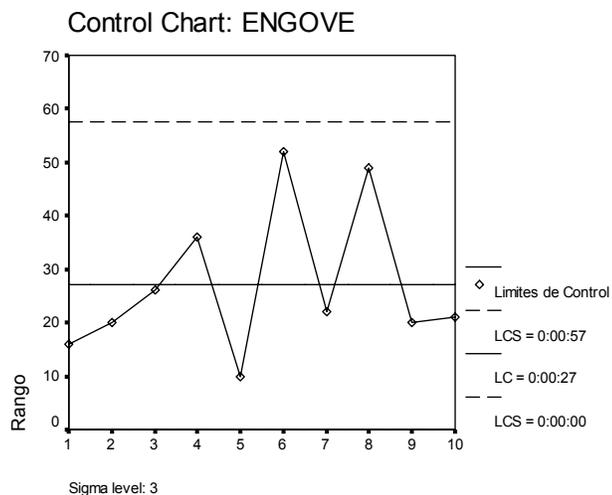
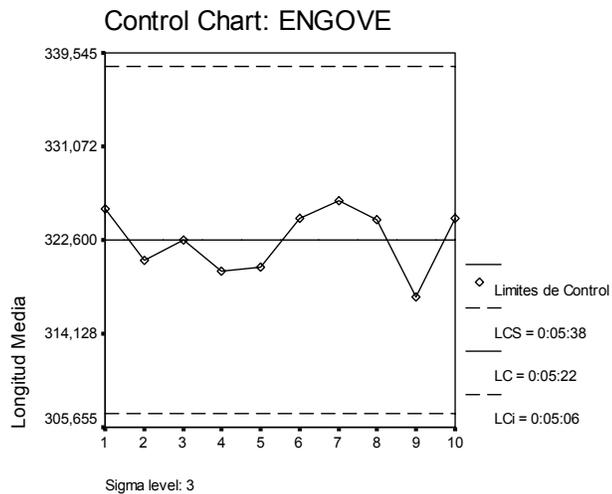


Para el proceso de pulido, se hace evidente que este se encuentra bajo control estadístico en cuanto tendencias central, con lo que se afirma que los procesos fluctúan de manera estable alrededor de sus medias. De hecho, los resultados obtenidos resultan positivos en cuanto estabilidad para la etapa desarrollada en la manufactura de este tipo de productos.

Con respecto a los rangos, se aprecia que en una de las muestras existe un brusco aumento de aproximadamente 2 min., debido a que una de las piezas sufrió una ligera abolladura por la que tuvo que repararse antes de pulirla. Posterior a esto las observaciones siguieron de manera normal, hasta encontrarse una vez más con el lote de

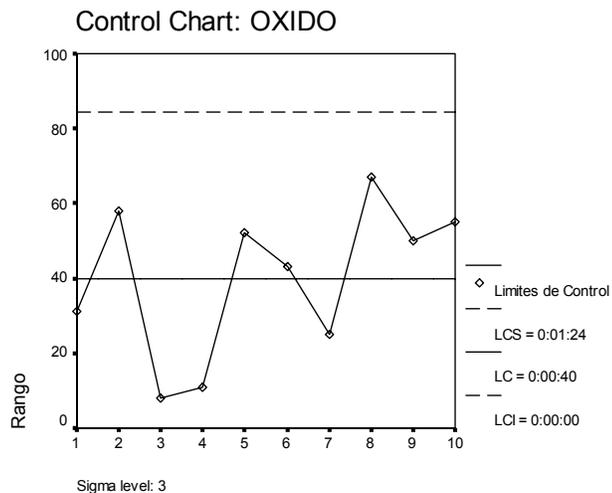
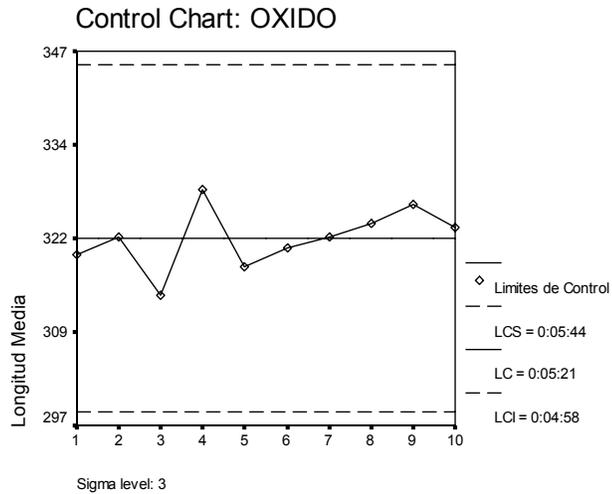


piezas que junta a la anterior se encontraban dañadas, aunque en menor medida, por lo que el rango de las muestras fluctúa de manera creciente dentro de sus límites de control.



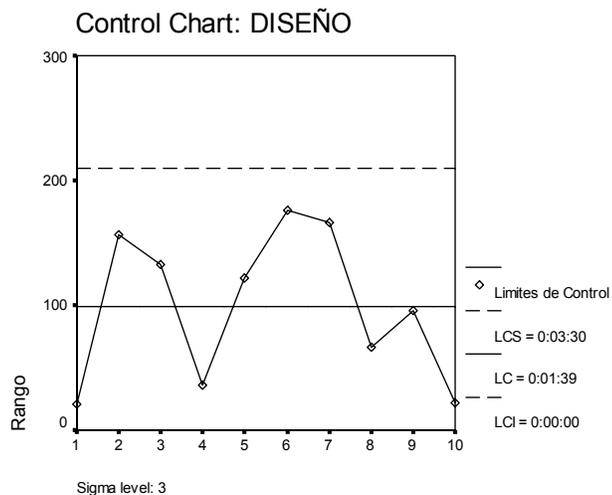
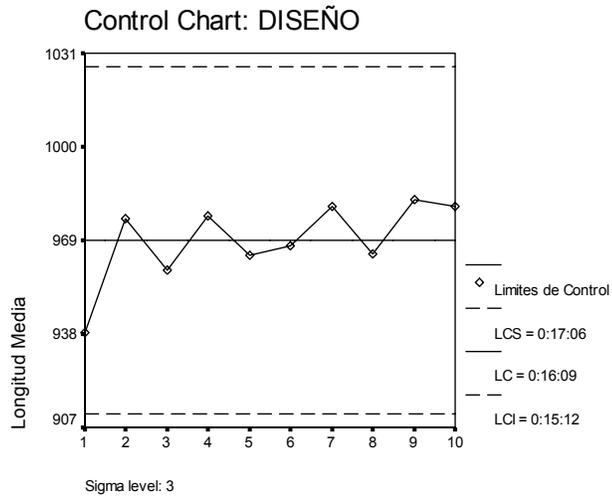
El presente proceso muestra cierto descontrol en cuanto a su tendencia central, reflejando que proceso fluctúa de manera irregular alrededor de sus medias. De hecho, estas irregularidades en cuanto estabilidad, se deben al poco mantenimiento de los instrumento de trabajo que el obrero utiliza para este proceso.

Los rangos reflejan, por su parte descontrol en cuanto variabilidad, mostrando fluctuaciones poco estables dentro de sus límites de control, causadas por residuos que deja en las brochas el engove, efecto primario del espesor del material a aplicar.



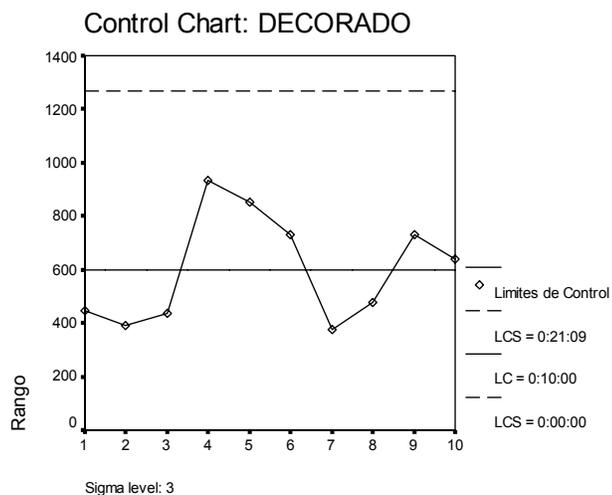
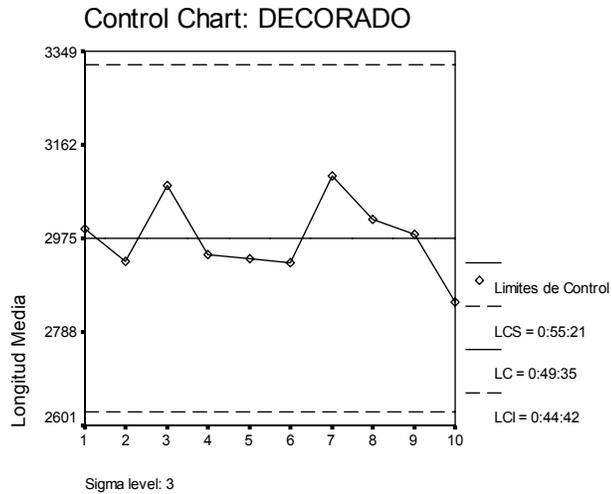
Este proceso presenta ciertas irregularidades en cuanto a su tendencia central, de tal manera que sus medias fluctúan de manera inestable. Teniendo altos, bajos y posterior a esto un aumento creciente en cuanto el valor de sus medias. A causa de que las piezas se encontraban poco húmedas, por el incremento de temperatura, en que el presente proceso se realizó, obteniendo como resultado dichas variaciones.

La gráfica de rangos, muestra que las actividades tuvieron descontrol en su variabilidad, debido a que la aplicación de dicho material, se efectuó cuando algunas de las piezas se encontraban poco húmedas, por lo que tuvo que aplicarse nuevamente de una a dos manos este material.



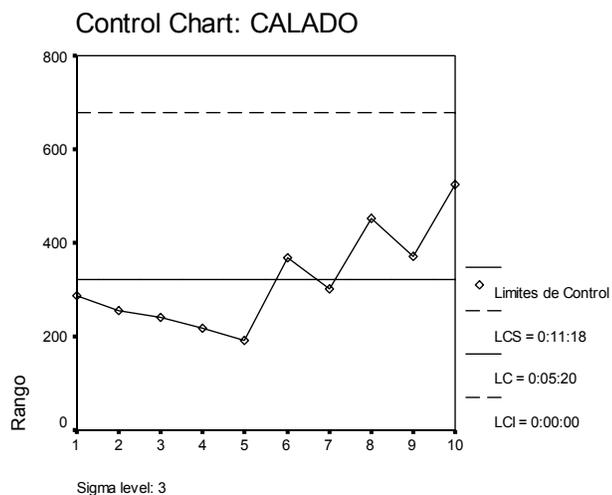
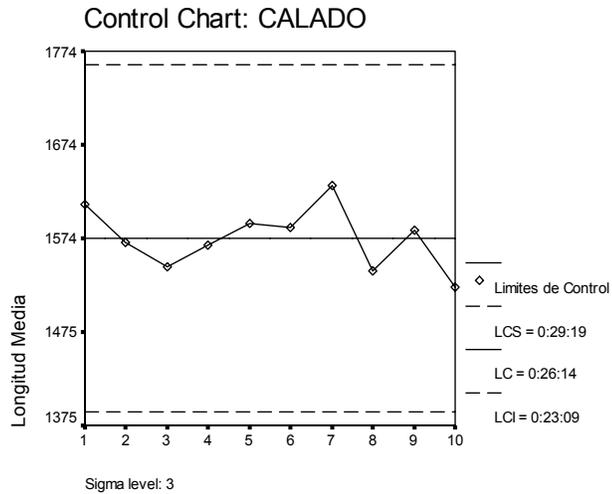
Para este proceso, aunque existe un punto que esta por muy por debajo de la media, podemos decir que se tiene control sobre su tendencia central, por lo que los procesos fluctúan de manera estable alrededor de sus medias. Es claro que las muestras tomadas para esta primera observación fueron las primeras de la mañana, por lo que los tiempos son menores en comparación con el resto. De hecho, los resultados obtenidos son positivos en cuanto estabilidad en tiempos obtenidos.

La variabilidad para los rangos en este proceso, es notable, el rango de las muestras fluctúa de manera inestable en sus límites de control. Dichas variaciones van acompañadas por la fatiga que produce dicha etapa.



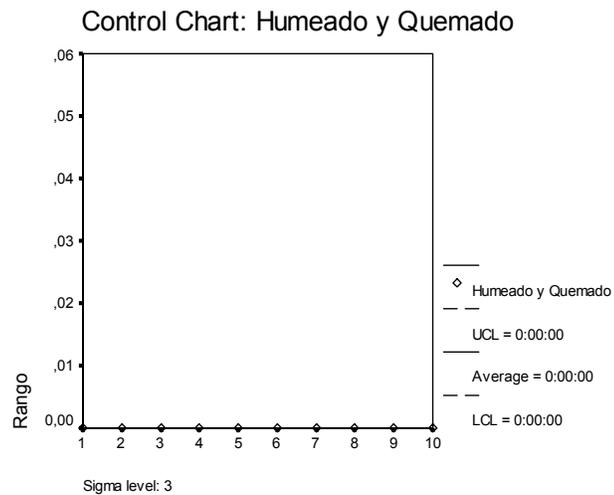
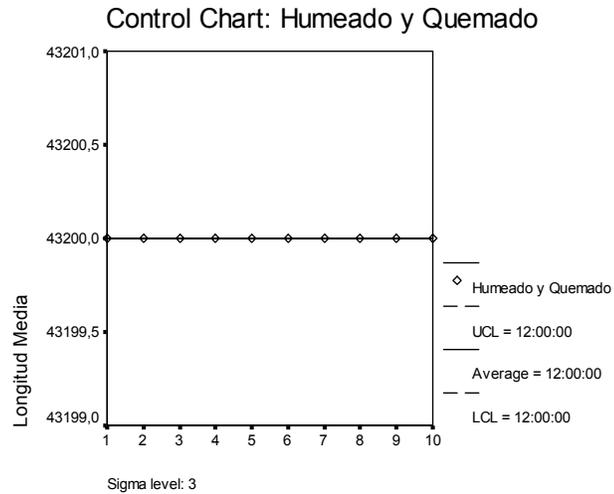
En este, los procesos fluctúan de manera estable sobre la tendencia central, con excepción de la muestra n° 10, donde el tiempo promedio fue el menor, dado que el obrero estaba apresurado por terminar la ultima pieza del día en su jornada de trabajo. En este proceso la estabilidad es buena en cuanto a tiempos por piezas producidas.

Para los rangos, se aprecia que los tiempos promedios están distribuidos de manera equitativa sobre la línea central, pero el punto mas alto en el grafico representa la poca practica y eficiencia que algunos obreros tienen en esta etapa. De este modo la variabilidad fluctúa de manera poco estable en cada uno de sus límites de control.



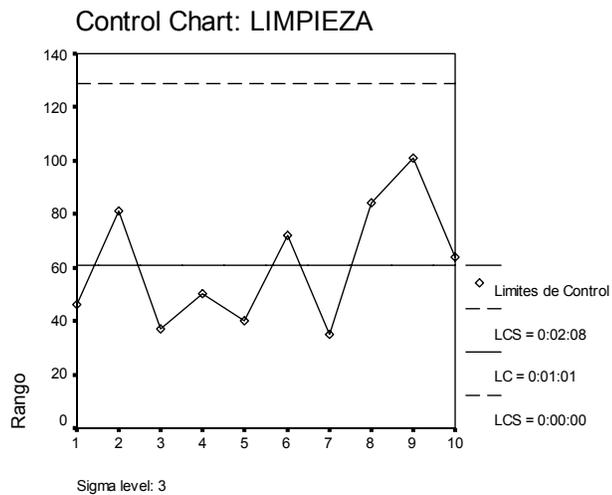
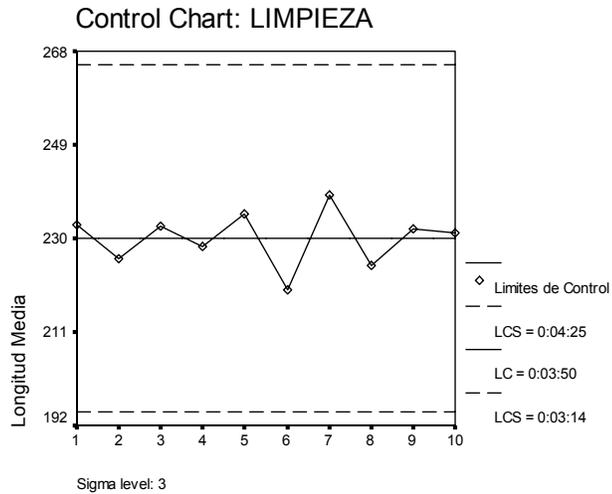
Para la presente etapa, se observa como el valor de las medias desciende y asciende consecutivamente, estas fluctuaciones de tiempos, obedecen a que la actuación y trabajo de algunos obreros no es tan eficiente, comparado con el trabajo de otros adiestrados en este tipo de labores. No obstante los resultados obtenidos son considerados como buenos por el grado de estabilidad que las medias presentan respecto a su línea central.

En cuanto los rangos, se aprecia que las muestras tomadas en las observaciones del 1 – 5, presentan un decremento porque parte de estas fueron tomadas a personas adiestradas en este taller y el resto a obreros comunes del mismo, de este modo se logra apreciar como el rango de tiempos por observación se aleja a causa de esto, por lo que el rango de las muestras fluctúa de manera irregular en alrededor de la línea central.



En este proceso es notable que todos los puntos estén sobre la línea central de manera que no existe fluctuación alguna alrededor de la media. En esta el tiempo es el mismo para todas las piezas, ya que no se hace dicho proceso para una sola pieza sino que se hace por lote. Por tanto la estabilidad para la etapa de manufactura es la misma para todos productos.

En rangos, se aprecia que el proceso mantiene el mismo control para cada una de las muestras, por lo que el rango de las muestras no fluctúa y se mantiene estable.



Como se logra apreciar en el grafico el proceso se encuentra bajo control en cuanto tendencia central, aquí las observaciones por proceso fluctúan de manera estable alrededor de la media. Y el resultado es considerado como positivos en cuanto la estabilidad presente.

No obstante los rangos reflejan, poco control en cuanto variabilidad de tiempos, por lo que el rango de las muestras fluctúa de manera poco estable alrededor de la línea central. Esta variabilidad es causada por la eficiencia que algunos obreros tienen por dejar una pieza terminada sumamente brillante.



Con los datos y gráficos anteriores se han analizado los resultados de las medias y rangos de los subgrupos(o muestras), de los que se puede apreciar que el tiempo empleado por proceso esta bajo control estadístico en cuanto tendencias central, con lo que se afirmar que los procesos fluctúan de manera estable alrededor de sus medias. De hecho, se han obtenidos resultados positivos en cuanto estabilidad y resultados por etapas empleadas en la manufactura de este tipo de productos.

A partir de los gráficos de rangos, se aprecia que los procesos estuvieron, de alguna manera bajo control, por lo que el rango de las muestras fluctúa, casi de manera estable en cada uno de sus límites de control.

De esta manera, con los resultados de la carta R , mostramos que la variabilidad de los procesos de manufactura es estable y que la carta de medias no detecto situación anómala o causa especial que haya afectado la tendencia central de las etapas de manufactura, entonces los limites de control encontrados por procesos, pueden ser usados como parte de la estandarización de los tiempos por etapas productivas.



Así, los tiempos permisibles por piezas durante cada una de las etapas de manufactura corresponden a:

Procesos	Limite de control superior	Limite Central	Limite de control inferior
T. para el proceso de Torneado y retorneado	00:08:52	00:08:40	00:08:27
T. para el proceso de Pulido	00:13:51	00:13:13	00:12:56
T. para el proceso de Engove o Taguado	00:05:38	00:05:22	00:05:06
T. para el proceso de Aplicación del Oxido de Zinc	00:05:44	00:05:21	00:04:58
T. para el proceso de Diseño o Rayado	00:17:06	00:16:09	00:15:12
T. para el proceso de Decorado y pintado	00:29:19	00:49:35	00:44:42
T. para el proceso de Calado, incisos y relieve	00:26:14	00:26:14	00:23:09
T. para el proceso de Humeado y Quemado	12:00:00	12:00:00	12:00:00
T. para el proceso de Limpieza y brillo	00:04:25	00:03:50	00:03:14

2.13 Análisis Situacional de lo observado

Después de hacer observaciones en el lugar y a nivel de afiliados, nos hemos dado cuenta de que la falta de control en sus procesos tanto de operación y administrativos no contaban con un lineamiento, aunque ya estaba establecido de palabra, no se tenía plasmado en un documento las instrucciones para realizar dicho lineamiento.

Tampoco se contaba con un registro de cualquier índole, y si se tiene, no se le daba la aplicación correcta ni mucho menos se aprovechaba la información que estos otorgaban el tener un control de los registros. Por último lo más importante, no había una organización concisa.

En cuanto el nivel tecnológico, es importante señalar que el concepto de desarrollo tecnológico es interpretado por estos artesanos de forma más integral; no solo lo refieren al tipo de maquinaria y equipos que se utilizan para la producción, sino también al dominio de nuevas técnicas para el proceso productivo, mejoras a la calidad, innovación y buen uso de la materia prima e insumos, entre otras.

A lo largo de este documento utilizamos diferentes herramientas para poder determinar las fallas que existen en el proceso de elaboración de la cerámica y que están incidiendo de



manera directa a la baja calidad del producto terminado y por consiguiente en su comercialización.

Estos muestra significativamente cuatro de las posibles causas que más pesan en los fallos encontrados: Preparación de Barro, Insumos (Óxidos), Defectos de la materia prima y los propios operarios. A todas estas fallas son atribuibles un conjunto de elementos que en su pequeñez forman un gran problema.

Ejemplo de ello tenemos los defectos en las Piezas debido al secado rápido de la misma, producto del revestimiento inadecuado de la pieza en plástico.

A través del diagrama flujo de procesos se logro demostrar a lo que con anterioridad se hacia mención, determinar que actividades son determinísticas en la elaboración de estas piezas y donde se presentan los procesos Críticos, llegando a la conclusión que el principal problema es:

1. El Humeado y quemado de las Piezas.

Durante esta etapa, las temperaturas inadecuadas, la mala ubicación de las piezas en el horno y la falta de instrumentos que regulen el nivel de temperatura, causa de que sea en esta etapa donde el mayor numero de errores se hacen evidentes. Del mismo modo, la falta de cuidado de los artesanos y la manera empírica en que este proceso se realiza incide en la baja de Calidad.

De lo antes expuesto y de manera general podemos afirmar que los efectos de los problemas más frecuentes, con los que se encuentran estos artesanos son:

En el producto

- Mal acabados por temperatura de fundición inadecuada
- Mal acabado por enfriamiento prematuro
- Mal acabado por etapas productivas
- Daños irreparables en piezas
- Impurezas en la materia prima



En el proceso

- Falta de orden y limpieza en los talleres
- Trabaja con una organización pobre y poco eficiente
- No existen herramientas para el control del proceso
- No existen procedimientos e instrucciones de trabajo
- Capacitación inadecuada para las etapas de elaboración de la cerámica.

En el Servicio

- No existe un lineamiento para dar seguimiento a los reclamos y sugerencias por partes de los clientes.

El acceso al crédito, está regido por condiciones o políticas que al corto plazo no facilitan el desarrollo del sector, más bien les crea dependencia económica y de subsistencia. Muchas de las razones por las que no pueden acceder al crédito son las siguientes:

- No cuentan con las garantías suficientes
- Altos intereses
- El sobre endeudamiento
- La falta de registros financieros

Es importante mencionar que muchos artesanos han logrado desarrollar mecanismos de formación transfiriendo conocimientos de generación en generación, logrando acumular mucha experiencia en técnicas de acabado y diseño de nuevos productos sin mayores costos.

Como se puede observar en el gráfico siguiente, al construirse los talleres no se tuvo una previa planeación de las necesidades, ni mucho menos, una optimización de los espacios, por lo que tuvieron que adecuar el proceso a la distribución de sus casas de habitación, ocasionando desde un principio, serios problemas de calidad.



3.1 Procedimientos

3.1.1 Procedimiento para Preparación de Barro en Control de Calidad

Control de Calidad	Procedimiento para Preparación de Barro en Control de Calidad			CODIGO:
Fecha de Emisión:	Revisión :	Fecha de vigencia:	Versión	Página : 1 de 2
Redactado por:	Jefe Departamento Control de Calidad			Fecha:
Revisado por :	Gerente Técnica			Fecha:
Aprobado por:	Gerente Técnica			Fecha:

CONTENIDO:

1. OBJETIVO

Garantizar en el Procedimiento de Preparación del barro el Control de Calidad de acuerdo a los estándares estipulados de manufactura.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para el proceso de preparación del barro para los talleres afiliados a la Cooperativa Quetzalcoalt en el municipio de San Juan de Oriente.

3. RESPONSABILIDADES

- a. De verificar que se cumplan las normas y procedimientos el dueño del taller.
- b. De verificar que se cumplan los estándares de calidad el dueño del taller.

4. MATERIALES Y EQUIPOS

- a. Automóvil.
- b. Personal o empleados para extracción de barro.



- c. Lugar de trabajo para secado de barro.
- d. Pala.
- e. Tubos.
- f. Sacos.
- g. Agua.
- h. Molino.
- i. Lanillas.
- j. Arena de río, de mar o arena estancada de las lluvias (desechos del suelo).
- k. Baldes de 5 galones.

5. DESARROLLO

1. Preparación del Barro:

Toda pieza de cerámica que se hace en San Juan de Oriente tiene que un inicio y un fin, el inicio de toda pieza de cerámica nace en las minas de barro que se encuentran en todo el contorno de San Juan, Estando en el lugar ya extraído el barro en forma bruta la persona que esta de encargada en ese momento hace el conteo de cuantos sacos de barro son extraído no poniendo así limites, Luego es transportado el barro en forma bruta al taller donde se desea.

Para hacer que el barro de forma bruta se convierta en materia prima exigidamente tiene que pasar por un proceso de preparación la cual se detallara a continuación:

- a. Juntar grupos de sacos de barro de 3 en 3. y dejando un espacio de 2 a 4 mts de distancia de los de más grupos formados, todo estos grupos son colocados en un previo que es utilizado especialmente para ello, este previo tiene que estar embaldosado o con piso y debidamente limpio, esto es para evitar que el barro adquiera mas suciedad de la que contiene.



- b. Echar agua al barro primeramente para que suavice, esto procedimiento es al tanteo, no es específica la cantidad de agua a usar en ese instante.
- c. Golpear el barro con una pala para su pronta expansión, ya que este, esta como un trozo de piedra grande y duro, después de que es esparcido se sigue golpeando con un tubo para ser triturado lo más que se pueda, dejando así el barro en forma de piedritas.
- d. Juntar en forma de montaña los grupos que se hicieron anteriormente Este proceso de echado de agua, tendido al sol, golpeado con un tubo y juntado en forma de montaña es realizado de 7 a 8 días, para que este bien seco.
- e. Transportar el barro al molino para ser molido, este es dejado lo mas fino posible casi como polvo, este proceso de molido tarda según lo que se hecha a moler, en 3 sacos alrededor de 20 min.
- f. Colar con una lanilla para quitar impurezas.
- g. Mezclar barro molido con agua y arena, la mezcla es la siguiente: por cada 10 Baldes de 5 galones, 2 baldes de área de 5 galones, luego se le agrega el agua y este tiene que dejarse a 2 cm. por encima del nivel de la mezcla del barro con la arena. ya batido si se si es necesario se le agrega mas agua esto si lo necesita y no puede pasarse de 1 galón mas, de lo contrario habría que echar $\frac{1}{2}$ balde mas de barro y $\frac{1}{2}$ mas de área para dejar la mezcla exacta. Cabe mencionar que la mezcla que se realiza se ejecuta de manera manual, ósea con manos y pies.

FIN DEL PROCEDIMIENTO



3.1.2 Procedimientos para etapas de elaboración de cerámica

Control de Calidad	Procedimiento para la elaboración de cerámica en Control de Calidad			CODIGO:
Fecha de Emisión:	Revisión :	Fecha de vigencia:	Versión	Página : 1 de 4
Redactado por:	Jefe Departamento Control de Calidad			Fecha:
Revisado por :	Gerente Técnica			Fecha:
Aprobado por:	Gerente Técnica			Fecha:

CONTENIDO:

1. OBJETIVO

Garantizar en el Procedimiento de elaboración de cerámica el Control de Calidad de acuerdo a las Buenas Prácticas de Manufacturas.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para el proceso de elaboración de cerámica estilo libre, para los talleres afiliados a la Cooperativa Quetzalcoalt en el municipio de San Juan de Oriente

3. RESPONSABILIDADES

- a. De verificar que se cumplan las normas y procedimientos el dueño del taller.
- b. De verificar que se cumplan los estándares de calidad el dueño del taller.
- c. De verificar que se cumpla el tiempo de pedido por lote el gerente de la cooperativa.

4. MATERIALES Y EQUIPOS

- a. Barro preparado.
- b. Torno para moldear pieza.



- c. Hilo de nylon para separación de pieza con torno.
- d. Bolsas plásticas para recubrimiento de piezas.
- e. Cuchillas o cierras para recortar exceso de barro.
- f. Lápices de grafitos para dibujar sobre piezas.
- g. Esponjas para limpiezas de piezas.
- h. Material con imágenes. (cuaderno con dibujos)
- i. Piedras de mar para lujar piezas.
- j. Pinceles y brochas de ½ y 1 pulgada.
- k. Rayos de bicicletas inservibles, varillas de paraguas para realizar calado.
- l. Óxidos de diferentes colores para pintar piezas.
- m. Horno para preparación de piezas.
- n. Leña para quema de piezas.
- o. Estantes para colocación temporal de piezas.
- p. Lanillas.
- q. Pasta de lustrar.

5. DESARROLLO

1. Torneado y Retorneado:

Dependiendo del tamaño y la forma que se tenga definida:

- a. tomar una porción de barro preparado, y pesarlo en una balanza, esto se realiza para: saber cuantas piezas se podrán realizar con un saco de barro, Tornear pieza para su respectiva elaboración de forma.
- b. Separar pieza de torno con un trozo de Nylon.
- c. Trasladar pieza a estante temporal para oreado mientras se tornean mas piezas esto puede durar hasta un máximo de 2 hora, debido a que no puede secarse la piezas por completo.



- d. Trasladar pieza a torno para elaboración de Retorneado, este es hacerle el corte y forma exacta a la parte inferior y superior de la pieza.

2. Pulido:

Tomar una piedra de mar y pulir o frotar de arriba hacia abajo toda la superficie exterior con el objetivo de dejarla lo mas lisa posible, para ver si se necesita recubrir posible imperfecciones, este primer pulido puede durar de 10 hasta 30 min. Dependiendo el tamaño de la pieza.

3. Engove o Tague

Preparación de engove según el lote que se desea cubrir:

- a. Hacer el barro negro en trozos lo mas pequeños que se pueda, puede utilizarse una pala.
- b. Colocar el barro en un balde de 5 galones y echarle agua esta tiene que estar por encima de la cantidad de barro que esta dentro, este tiene que mezclarse y dejarse en remojo por un día, para que el barro se disuelva y quede como agua negra pero algo espesa. Pero tiene que estarse revolviendo cada cierto tiempo este no es especifico pude ser a cualquier hora.
- c. Colar engove con lanilla o ceda para limpiarla de impurezas.
- d. Trasladar pieza a torno para colocar engove o tague con una brocha de una pulgada, aplicar primera capa en la parte inferior de la pieza y dejándola en reposo unos minutos hasta que este se seque, luego voltear pieza a la parte superior para aplicar respectiva capa, esto se repetirá hasta que este sea adherido el engove a la pieza, para que esto suceda pueden ser colocadas de 3 a 4 capas esto estará en dependencia de la persona y del etilo de pieza que se este realizando.



- e. Colocar piezas ya con engove dentro de bolsas plásticas para evitar que sequen, dentro de las bolsas pueden estar de 5 a 7 días. Para después pasar a siguiente proceso.

4. Oxido de Zinc:

- a. Disolver el polvo de oxido de zinc con agua, esto es por cada 4 onzas de oxido $\frac{1}{2}$ galón de agua.
- b. Trasladar pieza a torno para colocar Oxido de Zinc, que este será la base de todo color usado, este se aplica con una brocha de una pulgada, aplicar primera capa en la parte inferior de la pieza y dejándola en reposo unos minutos hasta que este se seque, luego voltear pieza a la parte superior para aplicar respectiva capa, esto se repetirá hasta que este sea adherido el Oxido a la pieza, para que esto suceda pueden ser colocadas de 2 a 3 capas esto estará en dependencia de la persona y del etilo de pieza que se este realizando.
- c. Lujar pieza después de que este completa la aplicación del oxido esta lujada es ligera.

5. Diseño o Rayado:

Tomar un lápiz de grafito y dibujar a mano alzada sobre la pieza directamente, o si se tiene catálogos de imágenes, tomar papel especial para copiar dibujo y colocarlo sobre pieza.

6. Decorado y pintado:

Dependiendo el dibujo:

- a. Disolver los polvos de oxido de diferentes colores con agua, esto es por cada 4 onzas de oxido $\frac{1}{2}$ galón de agua.
- b. Tomar pinceles de diferentes tamaños, y aplicar colores dentro del dibujo rayado.



7. Calado, incisos o relieve:

Tomar un calador y Rayar la forma grabada del dibujo por encima de los colores ya puestos, aquí hay que tener mucho cuidado ya que este calado o rayado es el que queda y se vera en el producto terminado, por eso se pide hacerlo con tiempo, el relieve se ejecuta dependiendo del diseño del dibujo.

8. Humeado y Quemado:

- a. Colocar piezas dentro del horno, en sus respectivas capas o dimensiones que tiene todo horno, de tal forma que no queden ninguna de las piezas pegadas.
- b. Tomar leña un poco húmeda colocarla en horno.
- c. Encender leña de tal forma que solamente este tirando humo, aquí hay que estar inspeccionando a cada instante la leña para que esta no prenda fuego, a este proceso se le llama Humeado, este proceso puede durar de 4 hasta 10 horas esto estará en dependencia del dueño del taller que es el gerente, se dice que cuanto mas tiempo estén las piezas en el proceso de humeado será mejor para la adherencia de los óxidos a la pieza de cerámica.
- d. Después del proceso de humeado, tomar leña seca y prender fuego calculando la temperatura exacta para que las piezas no tiendan a romperse, esto se realiza a través de la inspección de las piezas a través de un orificio que se le deja para ver dentro del horno,
- e. Este proceso de cuidado de temperatura es muy importante ya que no puede haber ningún error debido a que si se pasa la temperatura se perderá todo el lote que esta en el horno en ese instante. Este proceso puede durar de 2 hasta 6 horas esto estará en dependencia del dueño del taller que es el gerente.



9. Limpieza y brillo:

- a. Sacar piezas del horno un día después de la quemada.
- b. Colocarlas en un estante temporal
- c. Limpiar cada pieza con un trozo de lanilla para quitar toda suciedad
- d. Tomar pasta de lustrar neutro y dar brillo con cepillo de lustrar.
- e. Colocar de nuevo en estante temporal.

FIN DEL PROCEDIMIENTO



3.1.3 Procedimiento para Preparación de Quemado Y Humeado de Calidad

Control de Calidad	Procedimiento para Preparación de Quemado Y Humeado de Calidad			CODIGO:
Fecha de Emisión:	Revisión :	Fecha de vigencia:	Versión	Página : 1 de 2
Redactado por:	Jefe Departamento Control de Calidad			Fecha:
Revisado por :	Gerente Técnica			Fecha:
Aprobado por:	Gerente Técnica			Fecha:

CONTENIDO:

1. OBJETIVO

Garantizar en el Procedimiento de Preparación de quemado y humeado que sea de Calidad de acuerdo a los estándares estipulados de manufactura.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación para el proceso de quemado y humeado para los talleres afiliados a la Cooperativa Quetzalcoalt en el municipio de San Juan de Oriente

3. RESPONSABILIDADES

- a. De verificar que se cumplan las normas y procedimientos el dueño del taller.
- b. De verificar que se cumplan los estándares de calidad el dueño del taller.

4. MATERIALES Y EQUIPOS

- a. Leña
- b. Horno
- c. Gas
- d. Fósforos



5. DESARROLLO

1. Primeramente son colocados las piezas dentro del horno, correspondientes a cada sección que tenga el horno.
2. Separación de piezas de 5 a 10 cm. Esto estará en dependencia del tamaño de las piezas, y es para evitar que se dañen cuando se estén quemando debido a la dilatación que tiene cada pieza por el calor.
3. Encender leña y comenzar con proceso de humeado, este proceso tardara en dependencia del dueño del taller lo cual esta entre 6 a 8 horas, se recomienda, que entre mas tiempo este, será mejor para el acabado de la pieza.
4. Inspeccionar que leña no arda. Solamente tirando humo es lo que se necesita.
5. Terminado proceso de humeado, comienza proceso de quemado, este proceso tardara en dependencia del dueño del taller lo cual esta entre 4 a 8 horas.
6. Inspeccionar temperatura del horno, esto se realiza al tanteo a través de un orificio que esta arriba del horno, este orificio es importante debido a que el fuego que se expande por los contornos del horno, cuando la temperatura es la adecuada, el fuego sale a través de este orificio, este a su vez, da a conocer que la temperatura es la adecuada por que expande cenizas y fuego, si no es así quiere decir que la temperatura esta baja, y lo que se hace es echar mas leña para aumentar la temperatura, también la temperatura es dada a conocer puesto que también se abre un orificio al momento de quemado en la parte donde se introducen las piezas, por ahí se miran las piezas, y si la parte inferior de la pieza esta al rojo vivo es adecuada la temperatura, de lo contrario incrementar temperatura introduciendo mas leña.
7. Terminada la quema se deja un tiempo para dejar que las piezas se enfríen de manera natural, para luego llevarlas al estante temporal.

FIN DEL PROCEDIMIENTO



3.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Después de conocer un poco de las características y procesos productivos de la Cooperativa quetzalcoalt, se hace necesario conocer aspectos importantes que deben cuidarse desde el principio para poder llevar el control del producto, que sirve precisamente para llevar registros y obtener información que puede ser de mucha utilidad.

3.2.1 INSPECCIÓN EN PROCESO

1. El obrero es el responsable de la calidad del producto durante la parte del proceso que a él le corresponde.
2. El dueño del taller es solo “supervisor de calidad” del trabajo que a el le estén realizando y se encargara de localizar los puntos críticos de las operaciones y establecer las medidas necesarias para asegurar la calidad del producto
3. Semanalmente debería de llevarse a cabo una reunión con los obreros (círculos de calidad) donde se expondrán los problemas de calidad observados durante la semana proponiendo mejoras para ello.
4. En la corrección de los problemas de calidad lo más importante será la localización temprana del problema y la puesta en marcha de las acciones correctivas pertinentes y asegurarse de que dicho problema no vuelva a repetirse.

3.2.2 ETIQUETA DE INSPECCIÓN EN PROCESO

1. También llamada carta viajera acompañará al producto en todo momento del proceso con la meta de indicar que esta pieza ha sido aprobada durante el proceso de manufactura.
2. En ningún caso debe desprenderse o atrasarse la carta viajera, ni deberá ser remplazada, tachada u alterada de modo alguno
3. La etiqueta, es la manera de conocer la situación del lote, el grado de avance de proceso de la pieza, etc.



4. Las cartas viajeras serán vaciadas en un banco de datos que permitirá conocer más a fondo la situación de la empresa, por día, por turno, etc. De tal manera que la retroalimentación sea rápida y permita ejercer acciones correctivas inmediatas que solucionen satisfactoriamente las situaciones problemáticas

3.2.3 INSPECCIÓN DE PRODUCTOS PARA EXHIBICIÓN

1. Para determinar la calidad deberán verificar que el material o producto final esté dispuesto para enviar al cliente que este tenga el embalaje y material de empaque adecuado.¹
2. La comisión de mercadeo será la encargada de escoger muestras representativas del lote de producción de los productos terminados al azar de acuerdo a una tabla de muestreo previamente definida y se le harán las pruebas correspondientes, en caso de no tener los resultados esperados, las piezas serán rechazadas.
3. los encargados de la calidad asignado, tiene la autoridad de segregar el material o producto terminado, cuando este lo vea sospechoso o no cumpla con las especificaciones.

Hay ocasiones en que dependiendo de la falla presentada en el producto terminado, se puede hacer una selección al 100% del lote rechazado y escoger los productos que estén bien.

3.3 PLANEACIÓN

En esta etapa lo primero es definir quien será el SAC² o el responsable del modelo de Gestión de calidad, el cual será el representante de los afiliados a la cooperativa, una vez llegado a un acuerdo con todos ellos, se convocarán juntas con los representantes de cada taller y firmarán una carta compromiso para participar en las actividades que darán a conocer los elementos del modelo de calidad.

¹ Generalmente esa información la proporciona el cliente, en su defecto, se le ofrecerá una propuesta al cliente, y ésta deberá, estar autorizada antes del primer embarque.

² Se le denomina así, al responsable del Sistema de Aseguramiento de la Calidad



El punto más importante, es la creación de una política de calidad, por eso, se da una introducción en el uso e importancia de llevar minutas de responsabilidad. Para su fácil aplicación se desglosaron elementos como:

3.4 CONTROL DEL PROCESO

El control de proceso se refiere al proceso global de producir una pieza y el método por el cual se controla y asegura que se siguen los procesos, sin limitarse únicamente al control estadístico de procesos. Se deberá proporcionar un ambiente controlado de trabajo que asegure que la calidad adecuada del producto se cumpla con los requerimientos de documentación y registro de las normas a seguir.

Pero el control de las mismas no solo radica en el monitoreo de la operación, si no también en el uso de herramientas y gráficas estadísticas, para que la operación trabaje dentro de límites establecidos con anterioridad, con ayuda de los datos aportados y la experiencia que genere esta información, en caso de alguna falla o potencial falla, permitir tomar decisiones rápidas y oportunas en la calidad del producto sin que repercuta mucho en los costos que genere el retrabajo³.

3.5 CONTROL DEL PRODUCTO

Este aspecto es muy importante ya que de nada sirve tener control del proceso si no se tiene un control en el producto, ya sea producto terminado en buenas condiciones o producto no conforme⁴, por lo que muy a menudo se incurre en el error de “contaminar” revolviendo aquellos buenos con los que están sospechosos de su mala calidad.

Este tipo de error le ha sucedido alguna vez a todas las organizaciones, incluso, las que están certificadas, para evitar eso, la norma lo respalda con el elemento 4.8, que recalca el hecho de identificar el producto para evitar confusiones en el material.

³ Se refiere cuando un producto no sale con las especificaciones dadas por el cliente y se pueda volver a ajustar hasta estar OK.

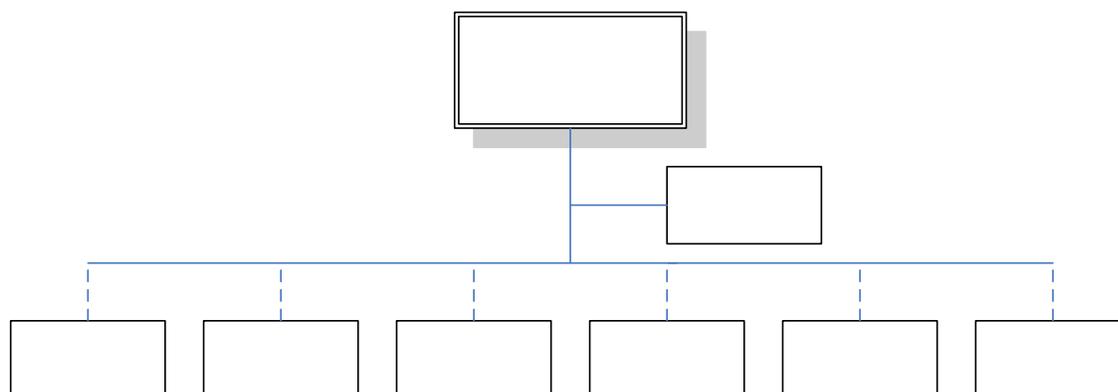
⁴ Esto ya esta preestablecido por la norma en el elemento 4.13



En la cooperativa Quetzalcoalt, suelen suceder este tipo de errores, ya que no se tiene una identificación del producto terminado, aunque, si se tenía un área de PT⁵. Esto, contribuye que no se puedan tomar decisiones por que no se cuenta con una trazabilidad⁶ en el producto, es decir, si el cliente llega a detectar un problema, este no puede ser identificado para determinar quien es la persona que lo o taller del que proviene.

Es también muy importante que en la planta estén bien delimitadas las áreas físicas para cada etapa del proceso de manufactura, desde el producto terminado, hasta los productos pendientes de operación.

3.6 Organigrama propuesto



Por taller afiliado a la Cooperativa Quetzalcoalt, no existen áreas definidas, solo la que cada operador establece para la comodidad del mismo. Por afiliados, el orden y limpieza es deficiente, tanto así, que algunas veces entorpecen el flujo de la pieza en proceso. Por lo que estamos proponiendo, para que la estandarización sea efectiva, empezar primero con el lugar de trabajo definiendo áreas principales, las cuales son:

Organigrama Propues

⁵ Generalmente se denota así al almacén de producto terminado.

⁶ Es la identificación y rastre habilidad del producto



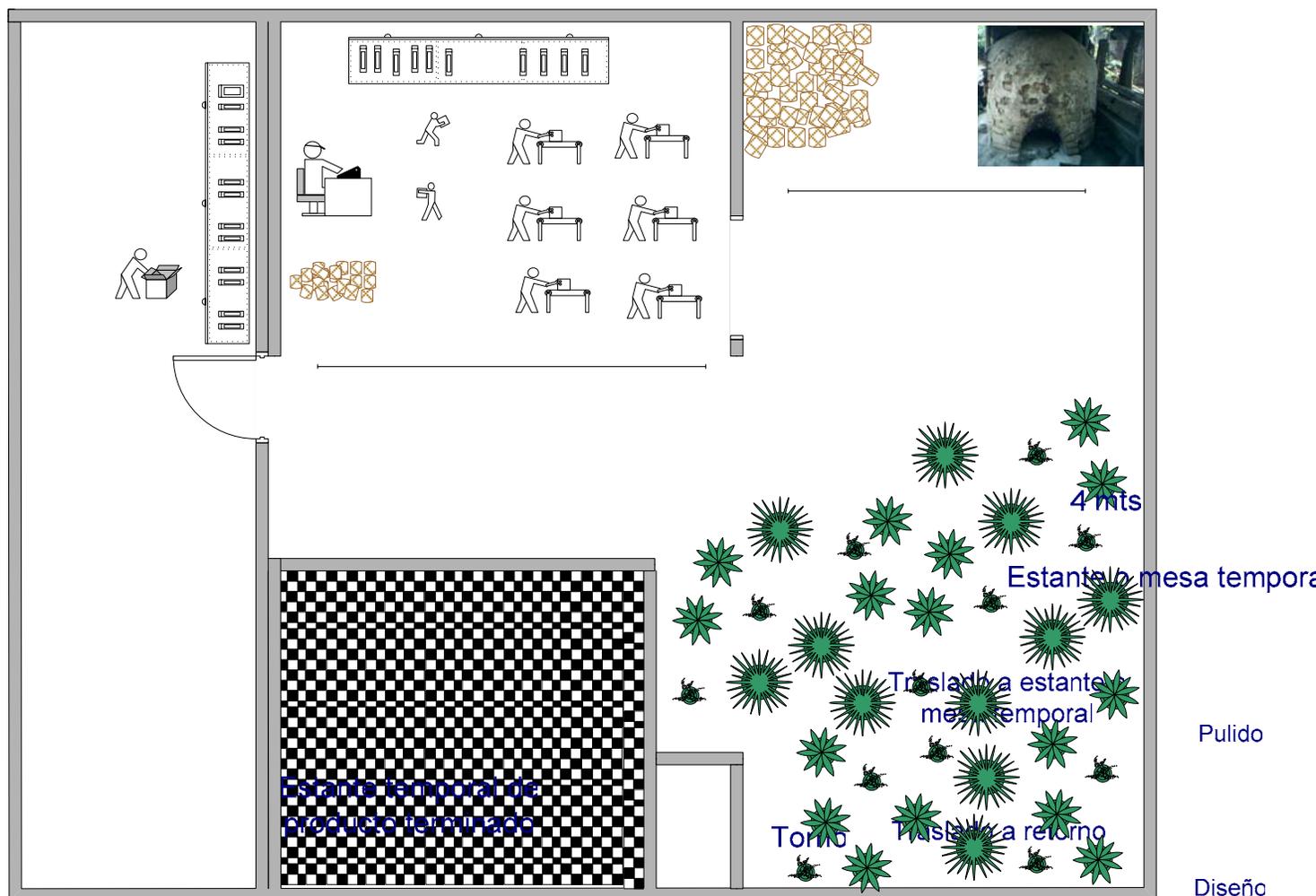
1. Área de proceso
2. Área de inspección en proceso
3. Área de inspección final

En este aspecto no solo la Cooperativa se vera beneficiada, si no, también los dueños de taller y trabajadores de la misma, ya que con el modelo de calidad definiremos los procedimientos necesarios para que organización conozca sus actividades sin tener que hacer lo que no les corresponda.

Se debe de tener cuidado con el Procedimiento relacionado con el bien, ya que algunas personas no tienen tareas fijas, por lo que no pueden desarrollar cierta calidad en su trabajo, por que nunca completan la habilidad para cada actividad y a pesar de que los trabajadores que tenían “diversas” tareas, no son necesarias rotaciones en el personal.



3.7 Distribución de Planta propuesta



Área temporal de barro preparado

pintado

8 mts

A

P

A

S

6 mts

81

A

ÁREA ESPECIAL PARA PREPARACIÓN DEL B



3.8 Cursograma Analítico Propuesto

Cursograma Analítico basado en el Material: Torno, Pulido, Aplicación de Engove, Aplicación de Oxidos, Diseño, Pintado, Calado, Hornedo Y Limpieza (Metodo Mejorado)

Cursograma Analítico		Operario / Material / Equipo							
Diagrama Nº: 2 Hoja Nº: 1 de 1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Elaboracion de ceramica estilo libre	Operación ○	17	17	—					
	Transporte ⇨	14	14	—					
	Inspección □	2	2	—					
	Espera D	4	4	—					
	Almacenamiento ▽	1	1	—					
Metodo: Actual / Propuesto	Distancia (m)	123	35.5	87.5					
Lugar: Taller Arte Precolombina	Tiempo (min-Hombre)	—	—	—					
Operario (s) :	Ficha Numero	costo	—						
		Mano de Obra	—						
Compuesto	Fecha:	Material	—						
Aprobado por:	Fecha:	Total	—	—	—				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Símbolo					Observaciones
				○	⇨	□	D	▽	
Transportar barro de bodega a torno		1		○	⇨	□	D	▽	A mano
Pesar porción de barro a usar		0.5		○	⇨	□	D	▽	A mano
Tornear Pieza				●	⇨	□	D	▽	
Separar pieza de torno				●	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza a mesa o estante		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Inspección de Oreado				○	⇨	■	D	▽	
Transportar pieza a torno		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Elaborar espejuelo o sentado de pieza				●	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza a mesa o estante		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Reposo de pieza				○	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza al área de trabajo		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Lujado de pieza				●	⇨	□	D	▽	
Aplicar tague				●	⇨	□	D	▽	
Revestir pieza en plástico				●	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza a mesa o estante		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Reposo de pieza				○	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza al área de trabajo		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Lujar pieza				●	⇨	□	D	▽	
Aplicar óxido de zinc				●	⇨	□	D	▽	
Revestir pieza en plástico				●	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza a mesa o estante		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Reposo de pieza				○	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza al área de trabajo		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Lujar pieza				●	⇨	□	D	▽	
Elaborar diseño				●	⇨	□	D	▽	
Aplicación de colores				●	⇨	□	D	▽	
Realizar calado				●	⇨	□	D	▽	
Transportar pieza a mesa o estante		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Reposo de pieza				○	⇨	□	D	▽	
Transportar piezas al horno		8		○	⇨	□	D	▽	A mano
Horneado				●	⇨	□	D	▽	
Inspección de horneado				○	⇨	■	D	▽	
Transportar piezas al área de trabajo		6		○	⇨	□	D	▽	A mano
Limpiar piezas				●	⇨	□	D	▽	
Aplicar pasta de zapato				●	⇨	□	D	▽	
Dar brillo				●	⇨	□	D	▽	
Transportar piezas en estantes		2		○	⇨	□	D	▽	A mano
Almacenamiento Temporal en Estante				○	⇨	□	D	▽	
Total		35.5		17	14	2	4	1	



3.9 Detalle del costo de inversión de distribución de planta propuesta

PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCIÓN (córdobas)			
Cantidad	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
62	Piedras canteras	19,00	1 178,00
900	Bloques de 6 Pulgadas	7,00	6 300,00
5	Metros de piedra triturada	400,00	2 000,00
12	Metros de Arena	160,00	1 920,00
80	Bolsas de cemento	110,67	8 853,60
7	Quintales de Hierro de 3/8	686,57	4 806,00
8	Tablas de 5 varas de 1x8 pulgadas	100,00	800,00
8	Reglas de 5 varas de 1x2 pulgadas	25,00	200,00
6	Cuartones de 5 varas de 2x2 pulgadas	40,00	240,00
2	Lbs. de Clavos de 4 pulgadas	8,93	17,86
3	Lbs. de Clavos de 2 pulgadas	9,78	29,34
4	Lbs. de Clavos de 2 1/2 pulgadas	9,78	39,12
20	Lbs. De alambre de amarre	10,60	212,00
4	Lbs. de Clavos de 3 pulgadas	9,78	39,12
13	Perlines estándar de 2x4 pulgadas	309,88	4 028,43
17	Laminas de Zinc calibre 28 de 12 pies	266,24	4 526,02
11	Laminas de Zinc calibre 28 de 10 pies	221,87	2 440,56
4	Laminas de Zinc liso calibre 28 de 6 pies	133,13	532,50
1	Galón de pintura Anticorrosivo	208,60	208,60
0,50	Galón de diluyente	62,47	62,47
100	Clavos de acero de 3/4	7,36	736,00
250	Golosos para techo de 1 1/2	0,54	135,00
24	Golosos de 3/4 pulgadas	0,16	3,84
50	Metros de alambre de alambre eléctrico n° 2	67,48	3 374,00
5	Cajas eléctricas de 2x4	6,43	32,15
1	Caja de registro para 1 Breake	451,91	451,91
10	Tubos eléctricos	19,81	198,10
2	Lámparas de 40	197,78	395,56
2	Toma corrientes	2,57	5,14
2	Encendedor	6,78	13,56
10	Conectores	13,00	130,00
1	Pega PBC 1/16	60,00	60,00
6	Curvas	2,60	15,60
12	Bridas	0,54	6,48
1	Tape grande	12,35	12,35
2	Tubos de 1/2 PBC	4,00	8,00
2	Codos	3,50	7,00
1	Llave de pase (chorro)	50,34	50,34
2	Codo con rasgo	4,00	8,00
1	Codo en forma de T	3,70	3,70
COSTO TOTAL			C\$ 44.080,35



COSTO DE LA MANO		
Descripcion	Precio x m2	Total
Construccion del area de trabajo (96 m2)	C\$ 87	8352,00
Embaldosado del area de trabajo y preparacio del barro	C\$ 30	2520,00
Emperlinado y pegado de Zinc	C\$ 40	3840,00
COSTO TOTAL		C\$ 14.712,00

COSTO DE ACCESORIOS INTERNOS			
Cantidad	Descripcion	Precio unt	Total
2	Estantes	1700	3400,00
4	Mesas de madera	150	600,00
4	Sillas plasticas	70	280,00
COSTO TOTAL			C\$ 4.280,00

COSTO TOTAL REQUERIDO PARA LA INVERSION

C\$ 63.072,35

1. Observaciones

- Los artesanos que deseen ampliar sus talleres deberán estar dispuestos a asumir los costos en su totalidad, incluyendo la fuerza de trabajo necesaria.
- Podrán también, Solicitar financiamiento a organismos no gubernamentales, a través de la alcaldía municipal.



3.10 El marco de referencia

3.10.1 Misión

El departamento de producción tendrá que asegurar los niveles de producción y calidad en los productos que ofrece el taller en correspondencia a los planes de comercialización.

3.10.2 Visión

Ser productores de artesanías de calidad, altamente competitivas en el mercado nacional e internacional, con capacidad de satisfacer las exigencias de nuestros clientes, manteniendo la originalidad y autenticidad que nos caracteriza.

3.10.3 Objetivos Estratégicos

- Modelo de gestión de la calidad para el proceso productivo.
- Elaborar políticas para talleres a través de parámetros que garanticen la calidad de la cerámica.
- Brindar información para mejoras en el producto.
- Organización y administración.
- Incrementar el nivel de Formación profesional a través de trabajo en equipo.



3.11 Propuestas de estrategias para los talleres

1. Contar con un área propia para el proceso productivo.

Objetivo: A través de propuesta construcción presentada en este documento (ver anexo A2).

Costo Aproximado: C\$ 63.072,35

2. Realizar estudio para la elaboración de insumos químicos y su posterior uso en las artesanías (ver anexo A3).

Objetivo: Reducir costos de producción y obtención de insumos en menor tiempo.

3. Reducir tiempos ociosos a través de implementación de normas.

Objetivo: A través de propuesta de estandarización de tiempos, presentado en el documento.

4. Se debe de elaborar una estrategia de compra de insumos, donde se busquen diferentes alternativas y vías para la localización de nuevos proveedores, para aminorar así los costos de producción, a través del poder de negociación.

Objetivo: Propuesta presentada para respectivo apoyo de la Pyme

5. Promover a nivel interno la visita a cada departamento, con el objetivo de exponer y comercializar los productos elaborados, por los artesanos afiliados a esta cooperativa.

Objetivo: Propuesta presentada por los afiliados al presidente de la cooperativa, para así proceso de producción a través de afiches y exponer su producto terminado por todo el país.



3.12 Propuestas de estrategias para la organización del taller

1. Definir misión, visión y objetivos del taller.

Objetivo: propuesta presentada en el documento.

2. Dar a conocer a todos los empleados y al público en general la misión y visión y objetos.

Objetivo: propuesta presentada en el documento, esto se ejecutara de manera con cartulinas y afiches alusivos.

3. Hacer una clara definición de las funciones de cada uno de los cargos que se reflejan en el diseño de la estructura organizacional.

Objetivo: a través de plan organizacional.

6. Se debe de elaborar una estrategia de mercadeo, de tal manera que les permita abrirse a nuevos mercados y ser más competitivos.

Objetivo: a través del lanzamiento de nuevos diseños estrategia propuesta por la cooperativa, a través de capacitaciones pedidas la pyme previamente solicitadas.



Conclusiones

La principal actividad económica del Municipio de San Juan de Oriente, históricamente han sido las artesanías.

A lo largo de este estudio hemos encontrado que estos artesanos carecen de capacitaciones y asistencia técnica, en temas específicos como: mejoramiento de la calidad, técnicas de producción y mercadeo.

A la fecha este sector ha venido transfiriendo sus conocimientos y aportes de forma tradicional, es decir, de manera empírica (de una descendencia a otra), situación que se hace necesaria mejorar para elaborar productos de buena calidad.

El otro aspecto donde hay dificultades es el nivel de desorganización existente en este sector, esto se debe, entre otros factores a la falta de conocimiento de los artesanos sobre el tema y lo que este involucra. Efecto inmediato de esto podemos mencionar:

- Diseño no apropiado del área de trabajo (Áreas no definidas)
- Poca alineación por etapas productivas (Tiempos)
- Acabado inadecuada de las piezas
- Baja calidad de las artesanías
- No hacen uso bitácoras de producción y de costos

Así mismo, se lograron identificar los puntos débiles y fuertes que tiene los agremiados a la cooperativa, sobre todo la comercialización de los productos que ofrecen y aunque estos poseen en común una sala de ventas también enfrentan dificultades, producto de la competencia desleal de algunos artesanos ajenos a este cooperativa y principalmente la importación de piezas de otras regiones de Centro América.

Del mismo modo, se conoce que no existen políticas dirigidas a créditos de inversión, que permitan a estos artesanos invertir en nuevos equipos y mejorar su capacidad de producción.

No existen estrategias organizacionales, de producción y de comercialización por parte de estos agremiados.



Recomendaciones

Ante los hallazgos encontrados, se hace necesario realizar recomendaciones hacia los propietarios o dueño de taller afiliados a esta cooperativa, así mismo trazamos estrategias para dirigir y prevenir problemas durante y después del proceso productivo, estas han de comprender:

- Que los resultados del estudio obtenido, sean considerados para llevar a cabo, mejoras en la calidad del proceso productivo.
- Prepararse en técnicas administrativas y control de costos, permitiéndoles fijar adecuadamente el precio de sus piezas, y también manejar sus niveles de producción
- Comprometerse a ser pro activos en aras de ir mejorando de manera individual y como taller.
- Aprovechar al máximo el apoyo brindado por parte del IPADE en cuanto a capacitaciones, exposiciones y ferias promovidas por estos artesanos, esto les permitirá superar debilidades y establecer nuevos contactos para la comercialización de sus productos
- Evaluar al mercado consumidor a fin de conocer la tendencia del mercado y proporcionarle al cliente productos de calidad.
- Ampliar gradualmente la distribución y capacidad instalada de la planta de producción de la empresa de acuerdo a la demanda que presenta el mercado

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

La micro y pequeña empresa en América Central: realidad, mitos y retos. Jorge Arroyo y Michael Nebelung (editores), GTZ/PROMOCAP y PROMICRO/OIT, 2002.

Planificación estratégica aplicada: Leonard D. Goodstein, Timothy M. Nolan y J. William Pfeiffer

La Dimensionalidad de la calidad en el proceso de producción: Un Enfoque diferente: documento electrónico, fuente en Internet. 2003. Universidad Pablo de Olavido (Sevilla).

La Calidad en la producción Como Elemento Estratégico Para Fidelizar Al Cliente. [En línea] documento electrónico, fuente en Internet. 2003. Colegio de Economistas de Valencia (COEV).

Bigne, j. molier, m. vallet, t. y sánchez, j. 1997. Un estudio comparativo de los instrumentos de medición de la calidad del proceso productivo. Revista de investigación de marketing. pp. 33-53.

Ruiz, c. 2001. Gestión de la calidad de producción [en línea.] documento electrónico, fuente en Internet. 2003. Control de la Gestión.

GLOSARIO

Sistema: Conjunto ordenado de procedimientos (operaciones y métodos), relacionados entre sí, que contribuyen a realizar una función.

Sistema de Gestión. Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

Sistema de Gestión de Calidad. Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

ISO: International Organization for Standardization - Organización Internacional para la Estandarización.

ISO 9000 (International Standards Organization): Conjunto de normas que certifican que una organización dispone de un sistema de calidad acorde a una serie de requerimientos y recomendaciones definidas por la misma.

Calidad: Grado en el que un grupo de características inherentes cumple con los requisitos. Sin embargo para efectos prácticos, la calidad debe ser entendida no como la ausencia de errores o fallos en los productos y servicios, sino como todos aquellos esfuerzos que se realizan día a día en la empresa para lograr que el producto o servicio que entregamos a nuestros clientes sea el que realmente el cliente quiere.

Calidad total: Concepto de gestión empresarial que sitúa como primer objetivo de la misma la calidad del bien o servicio ofrecido y la satisfacción del cliente, a través de la mejora continúa.

Diseño de la Calidad: Es planear y desarrollar el proceso. El diseño del proceso define la misión de la organización, incluyendo sus clientes y servicios. Este prevé los medios y recursos y determina los estándares a aplicar en la prestación del servicio.

Control de Calidad: Consiste en el seguimiento, supervisión y evaluación que asegure que cada trabajador y cada unidad de trabajo alcance aquellos estándares y consecuentemente brinden servicios de buena calidad.

Mejoramiento de la calidad: Apunta al incremento de la calidad y a promover estándares mediante la resolución continua de problemas y el mejoramiento de procesos.

Grado de calidad: Indicador de la categoría o del rango de las propiedades de los productos o servicios destinados a cubrir diferentes grupos de necesidades para uso funcionales análogos.

Proceso: La norma ISO 9000:2000 apartado 3.4.1 lo define como el “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

Producto: La norma ISO 9001:2000 define “producto” como el “resultado de un proceso”.

Planificar: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer: Implementar procesos.

Verificar: Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto e informar sobre los resultados.

Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Norma: Es un documento que describe un producto o una actividad con el fin de que las cosas sean similares.

Estándares: Podría definirse como una Norma cualitativa o cuantitativa que sirve como patrón de medida para un objeto a evaluar.

“la calidad es la satisfacción de las expectativas del cliente”¹

¹ Control Total de la Calidad. Armand V. Feigenbaum. Tercera Edición

Anexo A1 Fichas Ocupacionales

A Continuación de detallaran fichas ocupacionales o descripción de puestos:

Tabla 1	Ficha Ocupacional
Título del cargo: Gerente Propietario	
Ubicación: Gerencia	
Superior inmediato: no tiene	
Subordinados: Área de producción	
funciones Las funciones que realiza la persona en este cargo son: <ol style="list-style-type: none">1. Planea y dirige y controla la producción de la empresa.2. Realiza la comercialización de los productos de la empresa a nivel nacional e busca intermediarios internacionales.3. Realiza las compras de materia prima.4. Realiza el humeado y quemado de lotes de piezas.	

Tabla 2	Ficha Ocupacional
Título del cargo: Torneador	
Ubicación: producción	
Superior inmediato: Gerente propietario	
Subordinados: ninguno	
función Las función que realiza la persona en este cargo es: <ol style="list-style-type: none">1. Es crear todo estilo y tamaño de piezas en el torno.2. Es retornear toda pieza.3. Es aplicar engove a toda pieza.4. Es aplicar oxido de zinc.	

Tabla 3	Ficha Ocupacional
Título del cargo: pulidor	
Ubicación: producción	
Superior inmediato: Gerente propietario	
Subordinados: ninguno	
función Las función que realiza la persona en este cargo es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Es pulir toda pieza que se lo necesite. 	

Tabla 4	Ficha Ocupacional
Título del cargo: Diseñar	
Ubicación: producción	
Superior inmediato: Gerente propietario	
Subordinados: ninguno	
función Las función que realiza la persona en este cargo es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Es diseñar y cualquier dibujo que se necesite implementar a una pieza. 	

Tabla 5	Ficha Ocupacional
Título del cargo: Pintado	
Ubicación: producción	
Superior inmediato: Gerente propietario	
Subordinados: ninguno	
función Las función que realiza la persona en este cargo es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Es pintar cualquier dibujo que contenga la pieza. 2. Da brillo a la pieza ya terminada. 	

Tabla 6	Ficha Ocupacional
Título del cargo: Calador	
Ubicación: producción	
Superior inmediato: Gerente propietario	
Subordinados: ninguno	
función Las función que realiza la persona en este cargo es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Consiste en rayar la forma grabada en la pieza. 	

Tabla 7	Ficha Ocupacional
Título del cargo: Contador	
Ubicación: Contabilidad	
Superior inmediato: ninguno	
Subordinados: ninguno	
función Las función que realiza la persona en este cargo es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Llevar los registros contables del negocio. 	

ANEXO A2

Construcción y/o ampliación física de planta para los talleres de artesanías

Situación

1. Descripción del problema

Los artesanos del municipio laboran en sus propias viviendas. Las viviendas en sus mayorías son pequeñas y en ellas habitan varias familias. Muchas veces utilizan la sala y hasta el dormitorio para trabajar. Estas limitaciones no les permiten ampliar la producción para generar empleo. Además el producto requiere de un amplio local, tanto por la delicadeza del material como por la forma de trabajo.

2. Localización

Municipio de San Juan de oriente.

3. Base de identificación del problema

Artesanos/Visita de campo

4. Respuesta actual

Ninguna

5. Planificación del proyecto

Objetivos

- Fomento de empleo.
- Incremento de la producción artesanal.
- Creación de locales propios para talleres.
- Mejorar las condiciones de vida de los artesanos.

6. Descripción del proyecto

a. Actividades y acciones

- Construir área para producción artesanal
- Mejorar la infraestructura existente

- Comprar materiales
- a. Impactos ambientales
 - Las actividades de construcción propuesta son a pequeñas escala. No prevén impactos ambientales de importancia. Los residuos que puedan generarse durante la construcción deberán depositarse en el basurero municipal.

7. Beneficiarios

Inicialmente los miembros afiliados a la cooperativa Quetzalcoalt

8. Entidades y organismos a involucrar

- Artesanos
- Alcaldía municipal
- ONG's

9. Tiempo posible de realización

2 meses

ANEXO A3

Estudio para la elaboración de insumos químicos sustitutos para las artesanías.

Situación

1. Descripción del problema

Gran parte de los artesanos que elaboran artesanías, han tenido problemas porque en algún momento los insumos se hacen escasos, simplemente porque estos no se fabrican en el país, lo que encarece los precios. Existen otros, artesanos, que en vista a lo mencionado anteriormente, los sustituyen por materiales de baja calidad, elaborando las piezas con colores pálidos.

2. Localización

Municipio de San Juan de oriente.

3. Base de identificación del problema

Artesanos/Visita de campo.

4. Respuesta actual

Empleo de insumos químicos importados.

5. Planificación del proyecto

Objetivos

- Propuesta para la fabricación de óxidos en Nicaragua.

6. Descripción del proyecto

a. Actividades y acciones

- Elaborar un diagnóstico de los materiales químicos utilizados en las artesanías actualmente.
- Realizar un estudio técnico y financiero (Evaluación económica).

b. Impactos ambientales

- Las actividades como tal no presentan actividades que causen impactos ambientales directos, pero debe de aprovecharse para conocer los efectos a la salud que estos producen y que medidas preventivas pueden tomarse.

7. Beneficiarios

Inicialmente los miembros afiliados a la cooperativa Quetzalcoalt

8. Entidades y organismos a involucrar

- Artesanos
- Alcaldía municipal
- UNI – Facultad de Ingeniería Química

9. Tiempo posible de realización

8 meses

10. Estimación de costos

Base del presupuesto del departamento de investigación y desarrollo de la Universidad Nacional de Ingeniería.

11. Observaciones

- Actualmente los artesanos utilizan insumos químicos importados aunque algunos de ellos no tienen acceso a los mismos.
- Los óxidos requeridos son: Manganeso, Cromo, Hierro, Cobalto y Zinc.
- Los artesanos laboraran una carta dirigida a la Universidad Nacional de Ingeniería, solicitando la elaboración de estos materiales o el estudio en mención.

Anexo A4

Memorias de Estimación de Costos de Producción.

Presupuesto para 50 piezas

(Pedido actual Muestreado en este trabajo)

A1

1 saco de barro preparado que contiene 100 lbs, cuesta C\$ 120, si las piezas tienen un peso de 5 lbs, entonces:

$$\text{Requerimiento de barro} = \frac{N^{\circ} \text{ de libras por pieza} * \text{Cantidad de piezas}}{100 \text{ lbs/saco}}$$

$$\text{Requerimiento de barro} = \frac{5 \text{ libras/pieza} * 50 \text{ piezas}}{100 \text{ lbs/saco}} = 2.5 \text{ sacos}$$

$$\text{Costo del barro (MD)} = 2.5 \text{ sacos} * \text{C\$ } 120 = \text{C\$ } 300$$

A2

Costo de MOD = Precio a pagar por día * N° de días laborables * N° de obreros

$$\text{Costo de MOD} = \text{C\$ } 60 * 20 \text{ días} * 2 = \text{C\$ } 2,400$$

A3

Costo de MOI = Precio a pagar por pieza torneada * N° de piezas torneadas

$$\text{Costo de MOI} = \text{C\$ } 10 * 50 \text{ piezas} = \text{C\$ } 500$$

A4₁

Para el caso de los colores, se utilizan alrededor de C\$ 20 por cada color en una pieza. De modo que:

$$\text{Costo } \frac{c}{\text{utilizado}} = \text{Precio invertido por color} * \text{N}^{\circ} \text{ de colores en pieza} * \text{N}^{\circ} \text{ de pieza}$$

$$\text{Costo } \frac{c}{\text{utilizado}} = \text{C\$ } 20 * 4 * 85 \text{ piezas} = \text{C\$ } 6,800$$

A4₂

Para el caso del engove, el costo de un saco es de C\$ 150, se utilizan 20 lbs de las 120 que contiene. Así:

$$\frac{\text{Costo del saco}}{\text{N}^\circ \text{ de libras}} = \frac{\text{C\$ } 150}{120} = \frac{x}{20}; \quad \text{De modo que las 30 lbs tiene un costo de C\$ } 25$$

A4₃

El oxido utilizado por pieza equivale a 3 onz, de modo que en las 50 piezas se utilizan:

$$\text{Oxido por requerimiento de producción} = 3 \text{ onz} * 50 \text{ piezas} = 150 \text{ onzas/pieza}$$

$$\frac{1 \text{ lb oxido}}{x} = \frac{16 \text{ onzas}}{150 \text{ onzas}}; \quad \text{Así, el requerimiento de oxido equivale } \approx 9 \text{ libras}$$

$$\text{Costo}_{\text{oxido/}}^{\text{utilizado}} = \text{Precio}_{\text{oxido}} * \text{tasa de cambio del dólar} * \text{N}^\circ \text{ de lbs a utilizar}$$

$$\text{Costo}_{\text{oxido/}}^{\text{utilizado}} = \$ 45 * 17.75 \text{ C\$/\$} * 9 \text{ lbs} = \text{C\$ } 7,188.75$$

A4₄

1 piedra de mar para afinado C\$ 50

4 cuchillas a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 20

2 caladores a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 10

6 pinceles a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 30

4 lujadores a precio C\$ 25 $\frac{c}{u}$ = C\$ 100

Total = C\$ 210

A5

Por quemada se utiliza una carga de leña equivalente a 25 rajas, con un costo de C\$ 2

$\frac{c}{u}$. Dentro del horno caben 25 piezas máximo 30. De modo que:

Costo de Leña = Nº de quemadas * Cant. Leña utilizada * Precio de leña

Costo de Leña = 2 * 25 * C\$ 2 = C\$ 100

A6

El índice de rechazo interno equivale al 10%, de modo que:

50 piezas * 20 % = 5 piezas

5 piezas * cto de la pieza = 5 piezas * C\$ 400 = C\$ 2,000

A7

Nº de piezas rechazadas * cto unitario por pieza = 5 piezas * C\$ 400 = C\$ 2,000

Nº de piezas rechazadas * cto unitario por reparación = 5 piezas * C\$ 100 = C\$ 500

De modo que los ingresos percibidos por pieza reparada = C\$ 1,500

ESTADO DE RESULTADO PARA EL TALLER TIPO		
Numero requerido de Piezas		50
Precio unitario		400,00
Ingresos por Ventas		C\$ 20.000,00
Costos de producción		C\$ 17.523,75
Barro preparado	300,00	
MOD	2.400,00	
MOI	500,00	
CIF	14.323,75	
Colores	6.800,00	
Engove	25,00	
Leña	100,00	
Oxido	7.188,75	
Otros	210,00	
Utilidad bruta		C\$ 2.476,25
Índice de rechazo		2.000,00
Margen de utilidad bruta		C\$ 476,25
Otros Ingresos		
Por recuperación de Piezas	1.500,00	
Utilidad Neta		C\$ 1.976,25

Presupuesto Para 85 piezas

(Nuevo Pedido)

A1

1 saco de barro preparado que contiene 100 lbs, cuesta C\$ 120, si las piezas tienen un peso de 5 lbs, entonces:

$$\text{Requerimiento de barro} = \frac{N^{\circ} \text{ de libras por pieza} * \text{Cantidad de piezas}}{100 \text{ lbs/saco}}$$

$$\text{Requerimiento de barro} = \frac{5 \text{ libras/pieza} * 85 \text{ piezas}}{100 \text{ lbs/saco}} = 4,25 \text{ sacos}$$

$$\text{Costo del barro (MD)} = 4,25 \text{ sacos} * \text{C\$ } 120 = \text{C\$ } 510$$

A2

Costo de MOD = Precio a pagar por día * N° de días laborables * N° de obreros

$$\text{Costo de MOD} = \text{C\$ } 60 * 25 \text{ días} * 3 = \text{C\$ } 4,500$$

A3

Costo de MOI = Precio a pagar por pieza torneada * N° de piezas torneadas

$$\text{Costo de MOI} = \text{C\$ } 10 * 85 \text{ piezas} = \text{C\$ } 850$$

A4₁

Para el caso de los colores, se utilizan alrededor de C\$ 20 por cada color en una pieza. De modo que:

$$\text{Costo } \frac{c}{\text{utilizado}} = \text{Precio invertido por color} * N^{\circ} \text{ de colores en pieza} * N^{\circ} \text{ de pieza}$$

$$\text{Costo } \frac{c}{\text{utilizado}} = \text{C\$ } 20 * 1 * 50 \text{ piezas} = \text{C\$ } 1,000$$

A4₂

Para el caso del engove, el costo de un saco es de C\$ 150, se utilizan 30 lbs de las 120 que contiene. Así:

$$\frac{\text{Costo del saco}}{\text{N}^\circ \text{ de libras}} = \frac{\text{C\$ } 150}{120} = \frac{x}{30}; \quad \text{De modo que las 30 lbs tiene un costo de C\$ } 37,50$$

A4₃

El oxido utilizado por pieza equivale a 3onz, de modo que en las 85 piezas se utilizan:

$$\text{Oxido por requerimiento de producción} = 3 \text{ onz} * 85 \text{ piezas} = 255 \text{ onzas/pieza}$$

$$\frac{1 \text{ lb oxido}}{x} = \frac{16 \text{ onzas}}{255 \text{ onzas}}; \quad \text{Así, el requerimiento de oxido equivale } \approx 16 \text{ libras}$$

$$\text{Costo}_{\text{oxido/}}^{\text{utilizado}} = \text{Precio}_{\text{oxido}} * \text{tasa de cambio del dólar} * \text{N}^\circ \text{ de lbs a utilizar}$$

$$\text{Costo}_{\text{oxido/}}^{\text{utilizado}} = \$ 45 * 17.75 \frac{\text{C\$}}{\$} * 16 \text{ lbs} = \text{C\$ } 12,780$$

A4₄

1 piedra de mar para afinado C\$ 50

4 cuchillas a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 20

2 caladores a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 10

2 pinceles a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 10

4 lujadores a precio C\$ 5 $\frac{c}{u}$ = C\$ 100

Total = C\$ 190

A5

Por quemada se utiliza una carga de leña equivalente a 25 rajas, con un costo de C\$ 2 $\frac{c}{u}$. Dentro del horno caben 25 piezas máximo 30. De modo que las 85 piezas:

$$\text{Costo de Leña} = \text{N}^\circ \text{ de quemadas} * \text{Cant. Leña utilizada} * \text{Precio de leña}$$

Costo de Leña = 3 * 25 * C\$ 2 = C\$ 150

A6

El índice de rechazo interno equivale al 10%, de modo que:

85 piezas * 20 % = 8.5 piezas

8.5 piezas * cto de la pieza = 8.5 piezas * C\$ 300 = C\$ 2,550

A7

Nº de piezas rechazadas * cto unitario por pieza = 8.5 piezas * C\$ 300 = C\$ 2,550

Nº de piezas rechazadas * cto unitario por reparación = 8.5 piezas * C\$ 100 = C\$ 850

De modo que los ingresos percibidos por pieza reparada = C\$ 1,700

ESTADO DE RESULTADO PARA EL TALLER TIPO		
Numero requerido de Piezas		85
Precio unitario		300,00
Ingresos por Ventas		C\$ 25.500,00
Costos de producción		C\$ 20.017,50
Barro preparado	510,00	
MOD	4.500,00	
MOI	850,00	
CIF	14.157,50	
Colores	1.000,00	
Engove	37,50	
Oxido	12.780,00	
Otros	190,00	
Leña	150,00	
Utilidad bruta		C\$ 5.482,50
Índice de rechazo		2.550,00
Margen de utilidad bruta		C\$ 2.932,50
Otros Ingresos		
Por recuperación de Piezas	1.700,00	
Utilidad Neta		C\$ 4.632,50