UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL

GUÍA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA MANO DE OBRA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN A TRAVÉS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN INGENIERÍA

PRESENTA:
NORMA LIDIA FUENTES MEJÍA

TUTOR:
M. I. MARCO TULIO MENDOZA ROSAS
FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE 2015

JURADO ASIGNADO:

Presidente: (NOMBRE)

Secretario: (NOMBRE)

Vocal: (NOMBRE)

1 er. Suplente: (NOMBRE)

2 d o. Suplente: (NOMBRE)

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: NOMBRE DEL LUGAR

TUTOR DE TESIS:

M.I. MARCO TULIO MENDOZA ROSAS

FIRMA

(Seg u n d a ho j a)

“Me encanta Dios, es un viejo magnifico que no se toma nada en serio.”

Jaime Sabines.

Agradezco:

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, la **Facultad de Ingeniería** y la **Sección de Posgrado** por permitirme formar parte de tan magnifica comunidad.

A mi guía, el **Maestro Marco Tulio**, por toda la paciencia y apoyo que me ha proporcionado en cada momento de este trabajo y de mi estancia en el posgrado.

A mis Padres, gracias por permitirme la libertad de tomar mis decisiones y apoyarlas incondicionalmente, por enseñarme a asumir las consecuencias de mis actos y por no detenerme nunca hasta estar orgullosa de mi, son la bendición más grande que pudo haber caído sobre mi

Nanis: gracias por hacer de esta aventura un viaje pleno, por tu constante apoyo y compañía, eres mi gran maestra.

Al “Venus Team” (FT): **América Reynaga** y **Belén Márquez** gracias por subirse al barco conmigo y permitirme navegar a su lado.

A **Laura García** y **Francisco Juárez,** simplemente gracias por ser mi luz de neón, la que no me permite extraviarme, mi familia de vida.

A **Liderea: Lily Trujillo** y **Ricardo Aldama** cada enseñanza que me han dado ha sido fundamental para esta etapa de mi vida.

CONTENIDO

Introducción 6

I. Marco de Referencia 8

I.1. Marco Histórico 9

I.2 El Control de Calidad 11

I.2.1 Definiciones 11

I.2.2. Características del Control de Calidad 14

1.3 Los Círculos de Calidad 16

1.4 La Productividad y la Mano de Obra en la Industria de la Construcción 24

1.4.1 ¿Qué es la productividad? 24

1.4.2. La Productividad en la Industria de la Construcción 26

1.4.3. La mano de obra 27

1.4.4. Indicadores de la productividad de la Mano de Obra en México 29

1.4.5. Factores que afectan la productividad y el rendimiento de la Mano de Obra en la Industria de la Construcción 31

II. Guía para los Círculos de Calidad enfocados en la Mejora de la Productividad de la Mano de Obra Para la Industria de la Construcción 36

II.1. Etapa 1. Actividades previas a la Implementación de los Círculos de Calidad 37

Paso 1. Descripción del contexto de la empresa 37

Paso 2. Estado actual de la obra: 37

Paso 3. Descripción de los roles actuales y determinación de los roles necesarios para la implementación de los círculos de calidad. 38

Paso 4. Las Actividades previas a la formación de los círculos de calidad 40

Paso 5. La evaluación de las Actividades 43

II.2. Etapa 2. La formación del Círculo de Calidad 44

Paso 1. La identidad del equipo de trabajo 44

Paso 2. Definir el reglamento 44

Paso 3. Difusión de la información 45

Paso 4. La recopilación de datos 45

Paso 5. La Evaluación de las Actividades 46
II.3. Etapa 3. Las actividades del Círculo de Calidad 47
Paso 1. Detección y Jerarquización de problemas 47
Paso 2. Identificación de las causas del (los) problema(s) 51
Paso 3. Propuesta e implementación de soluciones 53
Paso 4. Evaluación de Soluciones 54
II.4. Etapa 4. Análisis de los logros alcanzados 55
III. Aplicación de la Metodología en actividades de la Construcción 57
III.1 Etapa 1. Actividades previas a la implementación de los Círculos de Calidad 58
III.2 Etapa 2. La formación del Círculo de Calidad 75
III.3 Etapa 3. Las actividades del círculo de calidad 79
IV. Resultados Obtenidos 90
IV.1 . Etapa 4. Análisis de los Logros Alcanzados 91
IV.2 Costos de las Actividades Realizadas 96
V. Conclusiones 97
Bibliografía 99

Introducción

En este trabajo de investigación - aplicación se recopila información bibliográfica que soporta el origen, uso y efectividad de los círculos de calidad, con el objetivo principal de obtener un modelo de implementación, en forma de manual de aplicación de los círculos de calidad que asegure el incremento y mejora de la productividad en la mano de obra dentro de la industria de la construcción

Así mismo se han establecido objetivos particulares que aportan un valor agregado al objetivo principal y sobre todo que permiten redefinir algunos conceptos utilizados en la industria, tales objetivos son los siguientes:

- Conocer la diferencia existente entre el término productividad y el término "rendimiento" usado en la industria de la construcción
- Demostrar cómo a través de los círculos de calidad también se mejora calidad de los trabajos que la mano de obra ejecute
- El manual generado impulsará la solidez de los equipos de trabajo dentro de una obra
- Definir y demostrar la relación que existe entre la solidez de un equipo de trabajo
- Impulsar la calidad de vida de los trabajadores de la industria de la construcción a través de la capacitación encaminada a la mejora continua

Todo lo anterior se puede resumir en que es posible adaptar las herramientas que los círculos de calidad nos proporcionan para crear un modelo que permita incrementar y mejorar la productividad en la mano de obra dentro de la industria de la construcción de forma integral, considerando los factores que afectan la productividad directa e indirectamente dentro de una obra.

Así mismo se pretende que este trabajo sea de apoyo para todo aquel residente de obra, ingeniero, arquitecto o cualquier otra persona que pretenda mejorar la productividad de sus empleados obteniendo óptimos resultados en los trabajos por realizar, esto es posible verlo a través de la aplicación de la metodología

propuesta, en la cual a través de una secuencia de actividades establecidas como guía en el capítulo 2 como etapas es posible llevar a cabo la aplicación de herramientas que permiten evaluar, analizar y obtener resultados favorables, la aplicación mencionada es posible verla en el capitulo 3.

Finalmente se evalúan los costos de las actividades propuestas, haciendo una relación costo - beneficio de la aplicación de la metodología propuesta.

I. Marco de Referencia

I.1. Marco Histórico

El control de calidad nació en forma en los años 30's en Estados Unidos como resultado de los avances de las tecnologías de la época en gráficos de control y modelos estadísticos. En 1931 se publicó el Libro "Control Económico de la Calidad de los Productos Manufacturados" y no mucho tiempo después se comenzó su implantación en el Reino Unido. Todo este conocimiento se magnificó cuando la segunda Guerra Mundial Inició, cuando se planificaba una mayor producción industrial para prepararse para la guerra, Estados Unidos se propuso la producción de productos de buena calidad, baratos y en grandes cantidades. Esto contrastaba mucho con el enfoque acientífico de las autoridades militares y gubernamentales japonesas durante la guerra. Para ese entonces ya se habían investigado algunas formas extremadamente sencillas de gráficos de control que ya habían dado buenos resultados en algunas fábricas de Estados Unidos. Para que la Industria Armamentista pudiera usarlas en aquel país se promulgaron en forma de normas[1] en 1941 y 1942.

En 1946 fue fundada la Sociedad Americana para el Control de Calidad (ASQC) y países como Gran Bretaña, Italia, Francia, Alemania, Suecia y Checoslovaquia ya habían adoptado todo este conocimiento y comenzaron a poner en práctica aquellas normas que inicialmente servirían al ejército Estadounidense. Todo ese conocimiento ya había sido llevado a Japón antes de que se iniciara la Segunda Guerra Mundial y cuando ésta terminó aquel país ya tenía matemáticos, especialistas y académicos que habían llegado a niveles muy altos en el conocimiento del control de calidad usado hasta ese momento.

Después de la guerra se hizo obvio gradualmente el avance y conocimiento de Estados unidos; mientras tanto el ejército de ocupación en Japón tenía grandes dificultades para hacer uso de las redes telefónicas del país y se propuso se pusiera en práctica el control de calidad para los fabricantes de equipos de comunicación en Japón, buscando uniformidad y calidad.

[1] Ishikawa Kaoru. Introducción a Control de Calidad. Ed. Díaz de Santos S.A. pag. 8

En 1946 se creó la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE) y tres años después, en 1949, se formó un Grupo de Investigación de Control de Calidad (GICC) con el fin de realizar investigación y educación en el Control de Calidad y así ayudar a racionalizar las empresas Japonesas pues en aquel entonces "Hecho en Japón" era sinónimo de "malo y barato"

En 1950 el Dr. Deming dirigió un seminario para el Control de Calidad para la alta dirección en Japón y en 1954 el Dr. Juran uno más para ejecutivos y directores marcando así el principio de la transición gradual del control estadístico de calidad al control de calidad total.

Fue en 1962 el Dr. Kaoru Ishikawa constituyó los primeros Círculos de Calidad en Japón, con la intención de lograr el mejoramiento de la calidad, en ese mismo año la JUSE organizó la primera conferencia de control de calidad[2] enfocada en los supervisores a nivel operativo permitiendo que los círculos de calidad se empezaran a implementar en los trabajos diarios de las diferentes industrias de aquel país, logrando una mejora constante en cada una de las partes de sus procesos productivos. En Mayo de 1963 se llevó a cabo la "Primer conferencia de Círculos de Control de Calidad" iniciando así lo que los expertos llaman "El Milagro Japonés"

Para comprender la filosofía particular de los círculos de calidad, que es el tema central de este trabajo, es indispensable conocer primeramente la filosofía general a la que pertenecen, es por ello que es importante comenzar por el control de calidad, sus distintas definiciones, antecedentes y características.

[2]Kasuga, Hermellinda. Circulos de Calidad. Ed. Grad. Pág. 32

I.2 El Control de Calidad

I.2.1 Definiciones

I.2.1.1 ¿Qué es calidad?

Se podría tener una amplia discusión sobre lo que es o no es calidad; basta con saber que la palabra calidad, en japonés, se constituye de los caracteres chinos “bienes” y “calidad” . De acuerdo al mismo orden de ideas la Real Academia de la Lengua Española define a la calidad como la “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”.

Incluso si se buscara dicho término en las diferentes industrias es probable se encontrará una definición propia de calidad, como calidad en el servicio o calidad en el proceso; cada una seguramente relacionada con la actividad que se desempeña; pareciera entonces que explicar “calidad” es “hacer las cosas bien” pero si se profundiza un poco en el significado de la palabra podríamos llevarnos una gran sorpresa.

Se puede decir, entonces, que la calidad es una propiedad que permite definir el valor de un bien (o en su caso un servicio) de acuerdo a las condiciones que se presentan, es común hablar de buena o mala calidad pero al final de cuentas todo lo producido tiene cierta calidad y es quizá en este donde resulta complejo acostumbrarse a esa idea pues es común evaluar la calidad de las cosas en función de la perspectiva de cada persona, sin embargo es importante remarcar que lo que se busca con “calidad” es que cumpla a satisfacción el objetivo con el que fue creado. Es normal que la calidad vaya de la mano con normas creadas para satisfacer dicho objetivo.

I.2.1.2 ¿Qué es control?

La Real Academia de la Lengua Española cuenta con varias definiciones en lo que a control respecta, sin embargo y para el objetivo de este trabajo se han tomado las dos definiciones siguientes: por un lado se define como Calidad la Comprobación, inspección, fiscalización, intervención. y por otro lado Regulación, manual o automática, **sobre un sistema**.

El Dr. Ishikawa, en su libro "Introducción al control de calidad" dice que el control consiste en "comprobar si el trabajo se está haciendo de acuerdo a las políticas, órdenes, planes y normas y si no adoptar la acción para corregir cualquier desviación y evitar su reaparición, y luego seguir con el plan"

Así pues es importante comprender que el control, aplicado en cualquier circunstancia, no manifiesta intención alguna de represión o agresión sobre el proceso que trata pero si de mantener una **constante inspección** sobre lo que se está haciendo.

Para complementar el concepto de control resulta interesante observar y comprender el llamado "Ciclo de Deming" y los seis pasos usados por el Dr. Ishikawa[3] pues ambos elementos se complementan y pueden ser observados en la siguiente figura:

[3] Ishikawa ,Kaoru. Introducción al Control de Calidad, Ediciones Díaz de Santos 1994. P.42

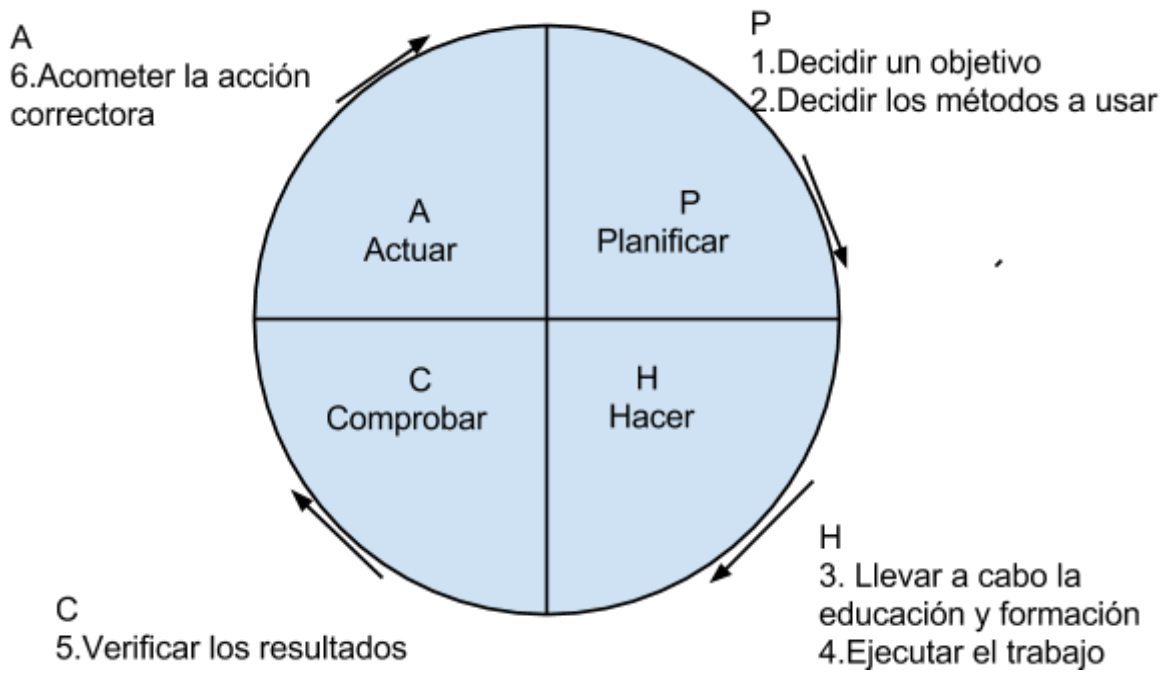


Figura. Círculo de Deming y los Seis pasos del Dr. Ishikawa

I.1.2.3. ¿Qué es control de calidad?

Para el Dr. Ishikawa el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor. Se puede observar que los aspectos que él menciona no son más que metas por alcanzar, por ello es preciso que en la empresa todos promuevan y participen en el control de calidad en todos los niveles jerárquicos, lo que incluye tanto a los altos ejecutivos como a todas las divisiones de la empresa y a todos los empleados[4], sin excepción alguna.

[4] Ishikawa ,Kaoru. ¿Qué es el control total de calidad?, grupo editorial norma, 1988, p.40.

I.2.2. Características del Control de Calidad

Debido a que el Control de Calidad es integral y actúa sobre de todas las partes del universo que es una empresa sus características podemos clasificarlas en dos grupos importantes respecto a su acción:

Al Interior

- Disminuye el número de productos defectuosos
- Disminuyen los costos
- Es posible vender los productos a precios más altos
- Mejoran los costos unitarios y se aumenta la productividad
- Es posible preparar planes de producción racionales
- Se puede emplear la capacidad verdadera de los trabajadores mejorando la tecnología y permitiéndole al personal ejercer todas sus capacidades
- Disminuyen los costos de inspección y ensayos
- Se amplían las rutas de ventas
- Se incrementa el flujo de información
- Se respeta la naturaleza humana de los empleados es posible el desarrollo personal y los lugares de trabajo se vuelven más alegres
- Se acelera la investigación y el Desarrollo
- Se derriban barreras entre departamentos y las reuniones se hacen más fluidas
- Se establece un sistema de cooperación haciendo que la empresa trabaje como unidad
- Se acelera la toma de decisiones y mejora la implantación de políticas y dirección por objetivos
- La empresa deja de emitir datos falsos

Al Exterior

- Disminuye el número de reclamaciones, por lo tanto hay más clientes satisfechos
- Aumenta la confianza en los productos, logrando fiabilidad de los clientes
- Se establece un sistema de “garantía de calidad” dándole un valor agregado al producto
- Al disminuir el número de reclamaciones es más eficiente la atención a aquellas que se presentan
- Se recibe más rápidamente buena información del mercado

1.3 Los Círculos de Calidad

1.3.1. ¿Qué son los Círculos de Calidad?

Los círculos de calidad son grupos de personas que se reúnen de forma voluntaria y periódica para detectar, analizar y buscar soluciones a los problemas que se presentan en las diferentes áreas de trabajo.

Los Círculos de Calidad tienen como idea básica crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los elementos de la organización y están ligados con el fomento del desarrollo personal y el desarrollo mutuo (con la empresa y los grupos de trabajo) a través de compartir experiencias y conocimientos que permitan la solución adecuada de los problemas que se presenten.

Al crear los círculos de calidad, el Dr. Ishikawa dejó tres conceptos básicos detrás de las actividades que los círculos han de desarrollar[5]:

I. Contribuir al mejoramiento y desarrollo de la empresa
II. Respetar la humanidad y crear un lugar de trabajo amable
III. Ejercer las capacidades humanas plenamente y aprovechar el potencial individual infinito

1.3.2. Las características de los círculos de calidad

Para que un círculo de calidad sea funcional es necesario que cuente con ciertos requisitos básicos que le permitirán cumplir metas y desarrollarse a favor de la empresa donde se implementan, a continuación se describen estos requisitos:

1. Contar con un Facilitador

[5]Ishikawa Kaoru, Quality Control Circles at work, cases from japan's manufacturing and service sectors, Musashi institute of Technology, pág. 4

El líder o facilitador será el individuo responsable de ejecutar el sistema diseñado para el círculo de calidad. Es recomendable que el Facilitador tenga características de liderazgo, sea tenaz, flexible y esté dispuesto a tomar riesgos pero sobre todo que esté comprometido con el trabajo que desempeñará; debe ser una persona segura y con habilidades de comunicación de forma que sin importar con qué situación se encuentre o a las personas que trate pueda transmitir la información de manera **asertiva**; lo ideal es que sea una persona que ya forma parte de la organización y que, de provenir del área operativa, al menos tenga un par de años de experiencia en supervisión

El Facilitador elegido recibirá una capacitación previa en cuanto a manejo de conceptos de círculos de calidad y productividad donde aprenderá técnicas de manejo de grupos, así mismo se le debe permitir el conocimiento que respecta a los diferentes departamentos a los que no pertenece.

Sus funciones serán:

- ➔ Elaborar un plan de introducción dentro de la organización, este plan se someterá a juicio de la alta dirección para ser perfeccionado. Al inicio de la implementación de los círculos de calidad puede resultar más eficiente que la dirección y el facilitador trabajen de forma conjunta para generar dicho plan.
- ➔ Publicar y difundir el concepto de los círculos de calidad, con la intención de despertar la curiosidad e interés en los trabajadores
- ➔ Elaborará el plan de capacitación de los líderes, definiendo tiempo, espacio y materiales;
- ➔ Llevará una agenda de control de eventos y un libro de en el que se registrarán las ocurrencias, logros y observaciones sucedidos en cada grupo formado

2. Los integrantes del Círculo de Calidad participan de manera Voluntaria.

Para el Dr. Ishikawa, el creador de los Círculos de Calidad, la fuerza de trabajo es imprescindible cuando de mejoramiento de la calidad de un producto o servicio se trata, es por ello que basó el movimiento de los círculos en el respeto de la condición humana y para él, el hecho de que quienes participen en un círculo de calidad lo hagan de forma voluntaria es una forma de mantener ese principio de respeto. En ello cae la importancia del voluntariado, siempre respetando la limitación de que todos los participantes son miembros de una empresaa, la cual tiene reglas, valores y políticas que es necesario respetar y a las que los círculos de calidad necesitan amoldarse. Si los empleados no participan de forma voluntaria y se identifican con las actividades que desarrolla un círculo de calidad lo más probable es que éste fracase; para el Dr. Ishikawa, ésta es una forma ideal de administración democrática, los sistemas que operan desde abajo hacia arriba y desde arriba hacia abajo se encuentran bien coordinados[6].

Lograr una participación voluntaria en el círculo nos llevará, como empresa, a tener dos distintos niveles de desarrollo:

- El primero de ellos es el “autodesarrollo” el cual parte del interés del individuo por mantenerse aprendiendo y creciendo. Como empresa se debe ser consciente que el mejoramiento de las capacidades del individuo es también el mejoramiento de la calidad de nuestros productos o servicios
- El siguiente nivel es el del “Desarrollo Mutuo”, desde su nacimiento, los círculos de calidad han hecho hincapié en proporcionar a los empleados perspectivas más amplias y diversas. Una de las recomendaciones es permitirle al empleado descubrir ese desarrollo mutuo por sí mismo, así se logrará mayor motivación y compromiso de su parte y por consiguiente será un empleado que aporte valor a la empresa.

[6]Ishikawa Kaoru, ¿Qué es control total de Calidad?La modalidad Japonesa. Trad jap-ing por David J.Lu, Grupo Editorial. Norma.

“El ser humano está dispuesto a hacer los cosas cuando descubre su necesidad por sí mismo; pero no cuando otras personas le ordenan que las haga” (Kaoru Ishikawa)

3. Los Círculos de Calidad tienen Continuidad

Las actividades de los círculos de calidad están enfocadas en la mejora continua por lo que resultaría ilógico se llevarán a cabo solo por un tiempo determinado y después ser abandonados, por el contrario, es necesario sostenerlos mientras la empresa o lugar de trabajo existan por lo que es importante tener paciencia pues será normal que se presentan altibajos y contratiempos durante su existencia.

1.3.3. ¿Cómo funcionan los círculos de calidad?

Uno de los requisitos para iniciar actividades de círculos de Calidad es que la empresa esté implantando el control total de calidad, las condiciones varían de una empresa a otra y de una industria a otra así que sin importar si los círculos de calidad se implanten al inicio o al final dicho control de calidad es importante mantener en mente que son parte de un programa integral y no pueden existir de manera independiente.

Para que un círculo de calidad funcione de manera adecuada es necesario contar con una metodología descrita que parta de una planeación adecuada, además es importante que se cuente con un programa introductorio para que la alta gerencia tenga conocimiento del trabajo por desempeñar. Una vez que el círculo de calidad cuente con las características antes mencionadas se recomienda seguir el siguiente proceso básico:

1. Localizar los problemas

Cada integrante del grupo de trabajo que da forma al círculo de calidad expondrá los problemas que se les presentan en su área, sin importar el tamaño de los mismos.

2. Seleccionar el Problema Principal.

Los problemas expuestos se deben analizar por grado de importancia, en este punto la función del líder o facilitador es de suma importancia al ser el mediador en el grupo manteniendo siempre una posición imparcial.

Es común que se presenten problemas a nivel gerencial o a nivel operativo, estos últimos problemas son los que deben ser resueltos por los mismos trabajadores

3. Análisis y Toma de Datos.

En esta etapa el Círculo de Calidad tiene la tarea de investigar y analizar todas las posibles causas del problema, se recomienda no despreciar dato alguno por insignificante que parezca

4. Búsqueda de la mejor solución

La solución parte del conocimiento de la verdadera causa del problema, en esta etapa las opiniones de los integrantes del círculo son importantes sin embargo la elección de la mejor solución depende de un consenso. Es importante mantener en mente que los Círculos de Calidad no buscan culpables sino soluciones, por lo que en esta etapa, más allá de señalar a algún integrante o área en específico, se debe **crear la confianza y compromiso** para encontrar la mejor solución.

5. Presentación a la gerencia

El trabajo del facilitador en esta etapa es guiar al círculo de calidad para expresar el problema elegido por solucionar a la autoridad que le corresponda dentro de la organización, se debe expresar en qué consiste el problema, cuáles fueron los datos obtenidos y cuál es la propuesta de solución. La gerencia o autoridad correspondiente debe escuchar y estudiar la proposición de forma que el problema pueda ser solucionado con la correspondiente autorización para implementar la solución propuesta. Si por algún motivo la solución propuesta no es considerada buena se debe motivar al círculo de calidad para buscar una solución más viable.

6. Implementación de la solución

Es una parte importante del desarrollo del trabajo de los círculos de calidad, es necesario llevar un control estadístico para comparar el antes y el después de la implementación.

7. Evaluar los resultados

Llevar el control estadístico nos permitirá conocer los defectos y virtudes de la solución implementada por lo que evaluar los datos obtenidos será fundamental para la corrección de acciones.

Resulta necesario recordar que los círculos de calidad son herramientas de mejora continua por lo que esta evaluación será importante repetirla (junto a sus pasos anteriores) cuantas veces sea necesario

8. Repaso y reflexión.

Considerar los problemas restantes nos permitirá cada vez soluciones más extensas y eficientes pero también soluciones más complejas, por lo que es importante el análisis detallado de cada problema

9. Planeación para el futuro

Recordemos que la intención de los círculos de calidad es contribuir a la mejor continua, por lo que elaborar una planeación para el futuro nos permitirá minimizar errores y problemas venideros.

Los pasos anteriores en su conjunto forman el “Historial del Círculo de Calidad” y los grupos de trabajo formados por los círculos deben emprender sus actividades de acuerdo con estos pasos, los mismos que les permiten estudiar los métodos empleados en la solución de problemas y alcanzar las metas a partir de los resultados obtenidos así como evaluar los esfuerzos, el entusiasmo, las formas de pensar y la tenacidad de las personas que forman parte de los círculos, dejándoles una experiencia invaluable y dejando a los trabajadores una madurez y adquisición de conocimientos que sin duda influyen de forma positiva en el desarrollo de sus actividades dentro de la empresa y que de forma no-tan indirecta beneficia al producto o servicio final.

1.3.4.Los Círculos de Calidad en México

Como se ha mencionado antes, los Círculos de Calidad nacieron en Japón con el Dr. Ishikawa y a partir de ahí se han expandido alrededor del mundo. A medida que las actividades de los círculos de calidad se fueron conociendo muchos países empezaron a experimentar con ellas. A mediados de los 70's se establecieron en los Estados Unidos, en 1977 llegaron a países como Brasil, Suecia, Dinamarca, Holanda y Bélgica y en 1978 llegaron a Inglaterra y **México**.

Aun cuando en México no existe una cultura generalizada en lo que a la mejora continua y control de calidad respecta si existen registros de círculos de calidad y trabajo en equipo; prueba de ello es el Instituto Mexicano de Control de Calidad (IMECCA), fundado a finales de los 70's, cuyo objetivo es Contribuir en el desarrollo y mejoramiento de los productos y servicios, a través del desarrollo de la conciencia de Calidad y de la difusión de las Técnicas de Calidad así como iniciar la difusión de la cultura en México. Adicionalmente se encuentra la Asociación Mexicana de Trabajo en Equipo (AMTE) la cual nació como un foro en 1990 con la intención de promover los círculos de calidad en donde organizaciones como Jetro Mexico (Organismo Oficial para el Intercambio Económico del Japón en México), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo (CONCANACO SERVYTUR)y otras instituciones privadas se reunieron para así dos años más tarde darle vida a la AMTE.

A partir de estas instituciones se han llevado a cabo Equipos de Trabajo y Círculos de Calidad como complementos importantes para la implantación de Control de Calidad y Mejora Continua en empresas principalmente de la industria manufacturera, cuyos procesos son en su mayoría industrializados y secuenciales sin embargo en el caso de la Industria de la Construcción hay registros casi nulos o aislados sobre la implementación de Círculos de Calidad pues los procesos de control de calidad que se han introducido a la industria están enfocados

principalmente a los materiales: cemento, concreto, bloques, prefabricados, etc., haciendo así falta la conciencia de calidad en las labores que tienen que ver con la intervención de la fuerza de trabajo de la industria: la mano de obra, con esto se hace referencia a que no se han implementado ni equipos de trabajo ni círculos de calidad que hayan incluido a maestros de obra, ayudantes, sobrestantes, supervisores, etc. y lo cual deja una amplia gama de posibilidades para incursionar en la mejora de los trabajos que se hacen, en apartados posteriores se tratarán las características y condiciones de la mano de obra, su productividad y el cómo implementar círculos de calidad que les incluyan puede beneficiar significativamente las actividades que realizan y el desarrollo de las mismas.

1.4 La Productividad y la Mano de Obra en la Industria de la Construcción

1.4.1 ¿Qué es la productividad?

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua española, la productividad es la relación existente entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc. Por lo anterior, se puede decir que la Productividad es el cociente que se obtiene de dividir la producción entre uno de los factores de la producción, lo anterior lo podemos expresar de la siguiente forma:

$$Productividad = \frac{Produccion}{Insumos} = \frac{Resultados\ logrados}{Recursos\ Empleados}$$

La importancia de la productividad radica en la optimización de los recursos en determinado proceso, de tal forma que sea posible obtener mayor cantidad de producto con la menor cantidad de recursos posibles.

Productividad Laboral

Adicionalmente existe el término **Productividad Laboral** o Productividad del Trabajo, ésta se mide por la relación entre la producción obtenida o vendida y la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo en un periodo determinado. Éste término puede medirse lo mismo en una gran empresa que en un pequeño establecimiento.

Existen dos métodos para cuantificar la productividad laboral:

En el primero, y el más común, se relacionan la cantidad de producto obtenido o vendido con el número de horas trabajadas, de acuerdo a la actividad de la entidad a analizar:

$$\boldsymbol{Productividad\ laboral = Producción\ /\ Horas\ Trabajadas}$$

$$\boldsymbol{Productividad\ laboral\ = Ventas\ /\ Horas\ Trabajadas}$$

La otra forma de medir la productividad es aquella que relaciona la cantidad vendida o producida y el **número de trabajadores ocupados**

$$\boldsymbol{Productividad\ laboral = Ventas/Número\ de\ trabajadores\ ocupados}$$

$$\boldsymbol{Productividad\ laboral = Cantidad\ Producida/Número\ de\ trabajadores\ ocupados}$$

En ambas relaciones, un aumento en la productividad laboral ocurre cuando las ventas (o la producción) aumentan y se mantienen las horas trabajadas o número de trabajadores ocupados o a la inversa cuando las horas trabajadas son disminuidas y la producción (o ventas) se mantienen

Cabe mencionar que el mejoramiento de la productividad laboral de una empresa determina si esta puede aumentar sus ingresos, lo cual debe afectar de una manera directa y proporcional al aumento de salarios sin ejercer presión en los precios.

1.4.2. La Productividad en la Industria de la Construcción

Durante un proceso de producción interviene un sin número de elementos que favorecen o perjudican el resultado final y no existe industria en la que exista excepción alguna. La industria de la construcción es una de las industrias que más impacto económico tienen en la sociedad, no por nada es una industria comúnmente usada como un indicador de desarrollo para un país y resulta justo en éste punto donde la productividad toma relevancia pues conocer los factores que le afectan y modifican permite elaborar una planeación que beneficie dichos factores e incremente los índices de productividad.

La Productividad y el Rendimiento

El término rendimiento es empleado en la industria de la construcción como un parámetro para determinar la cantidad de trabajo realizado en un tiempo determinado, el cual podemos expresar de la siguiente forma:

$$Rendimiento = \frac{Producción\ o\ resultados\ logrados}{Tiempo\ utilizado}$$

Lo anterior nos demuestra que en realidad el Rendimiento y la Productividad Laboral tienen las mismas variantes, por lo que se podría decir que son básicamente lo mismo.

En México existe un sinnúmero de estudios relacionados con la mano de obra y la productividad en diversas industrias, sin embargo en la industria de la construcción pocos trabajos se han hecho al respecto, siendo esta relación entre Productividad y Rendimiento tan notable no es de extrañarse, pues la industria se ha plagado de

conocimiento empírico por lo que resulta común incluso observar los análisis de costos basados mayormente en la experiencia del Ingeniero que los desarrolla.

1.4.3. La mano de obra

El término mano de obra proviene de la intervención que tiene el ser humano al desarrollar un determinado trabajo físico a pesar de que hoy en día este término está siendo olvidado debido al incremento de procesos industrializados. En los últimos tiempos se ha generado la discusión sobre si el término correcto debería ser “obra de mano”, sobre todo en industrias en las que aún existen procedimientos que no se han industrializado del todo o que en determinada circunstancia requieren de una intervención casi artesanal.

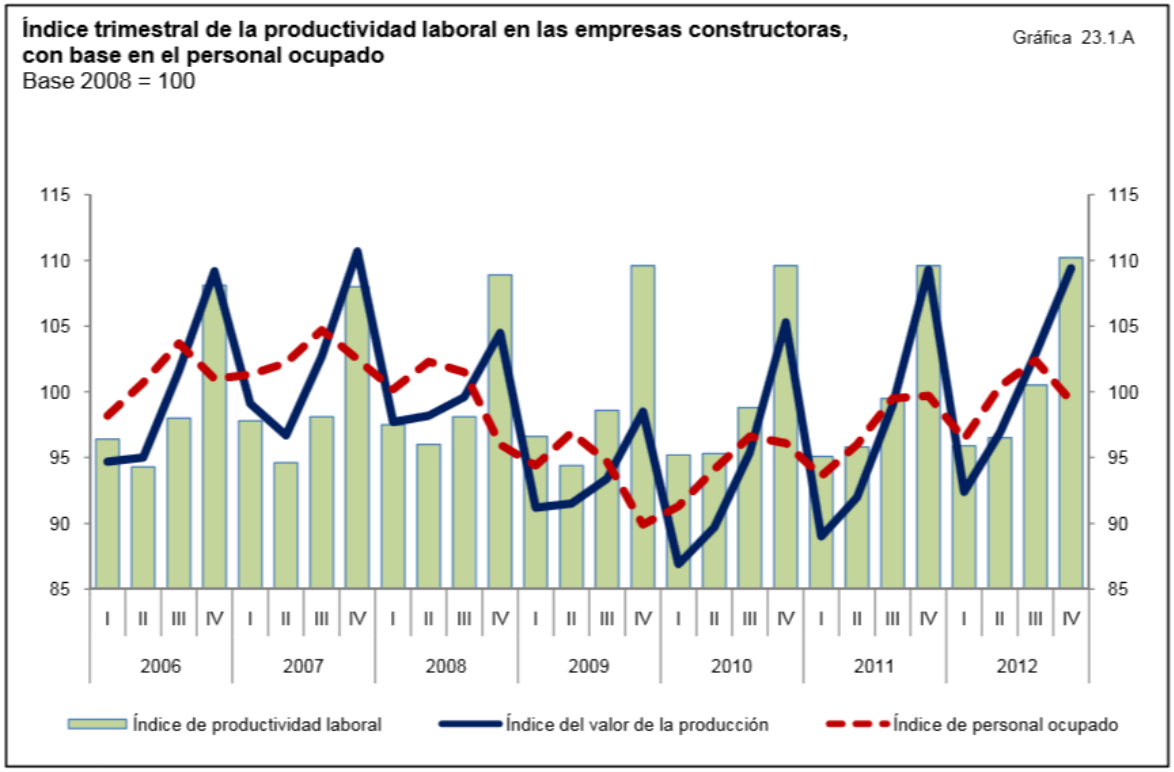
Características de la mano de obra en la Industria de la Construcción

Es difícil hablar de la industria de la construcción y no hacer referencia a su fuerza productiva, la mano de obra, siempre reconocida por conformarse generalmente de personas sencillas que se inician en la industria incluso antes de alcanzar la mayoría de edad buscando algún tipo de ingreso y aceptando trabajos que demandan un alto esfuerzo físico; en conjunto estas condiciones propician que se demerite su valor y participación en la industria al ser un trabajo manual generalmente no certificado. Y es que es necesario reconocer que la mano de obra de la industria de la construcción en México está conformada, en su mayoría, por personal autodidacta que comienzan en el gremio como ayudantes generales y van tomando mayores rangos en la jerarquización de la industria a raíz de su experiencia pues adquieren habilidades que les permite desarrollar técnica y especialización en los trabajos. Por esta situación no cabe duda que conforme avanza su experiencia desarrollan también una habilidad de respuesta rápida que, sumada a sus creencias, pueden llegar a perturbar incluso las características técnicas de los diseños.

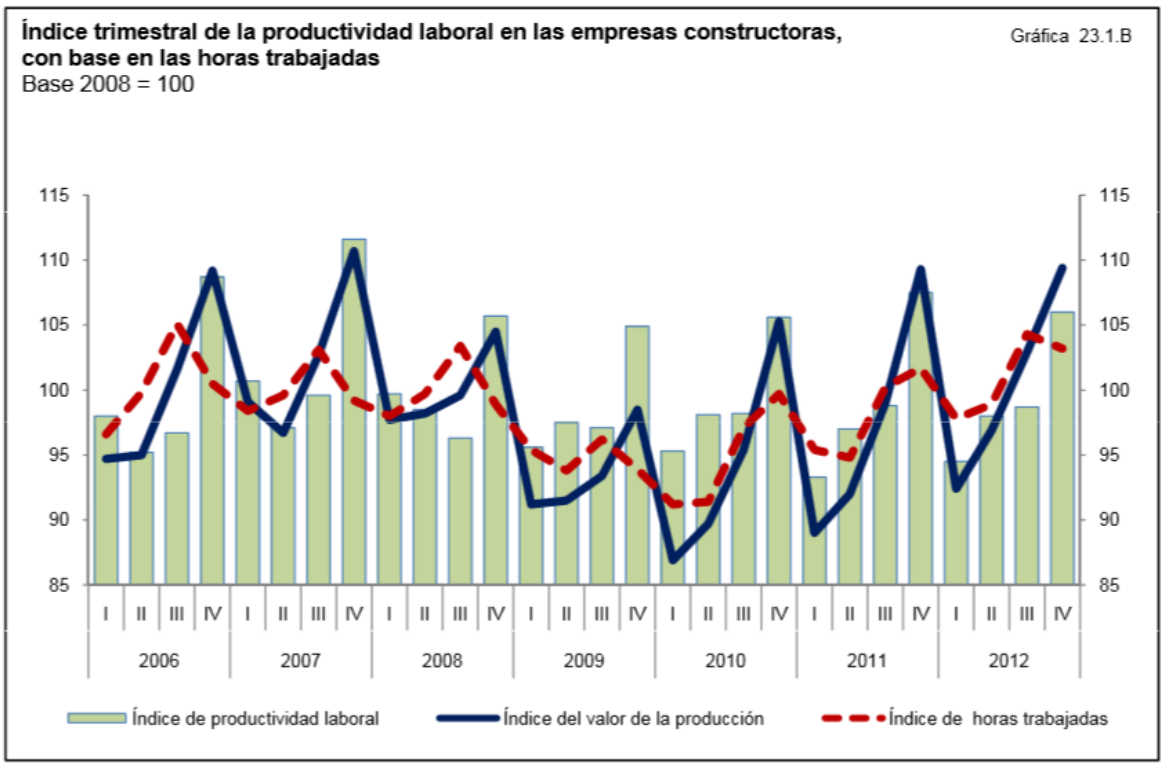
Otro punto característico es que la mano de obra en la industria de la construcción en México es flotante y volátil, pues al ser personal contratado “por obra” no cuentan con una estabilidad en el empleo, sin duda ésta característica merma de manera indirecta pero significativa la productividad de la industria pues al no ser un trabajo que los empleados consideren “seguro” el compromiso con éste, el empeño que el trabajador ponga en él y por lo tanto el tiempo que emplee en llevar a cabo sus actividades se verán reducidas afectando sin duda alguna la calidad final de los trabajos.

1.4.4. Indicadores de la productividad de la Mano de Obra en México

En las graficas (x,y)e es posible observar que las variaciones sufridas por el índice de productividad laboral con base en el personal ocupado y con base en las horas trabajadas entre los años 2006 y 2012 tienen comportamientos similares



Gráfica. Índice Trimestral de la productividad laboral en las empresas constructoras con base en el personal ocupado. Fuente: INEGI



Gráfica. Índice Trimestral de la productividad laboral en las empresas constructoras con base en las horas trabajadas. Fuente: INEGI

1.4.5. Factores que afectan la productividad y el rendimiento de la Mano de Obra en la Industria de la Construcción

Debido al entorno que caracteriza a la industria, resulta de suma importancia detectar los factores que influyen el desempeño de los trabajadores de la industria de la construcción y que por lo tanto influyen en los resultados en lo que a productividad se refiere. En la actualidad existen muy pocos estudios que nos permiten conocer lo anterior a fondo, algunos de ellos incluso fueron hechos hace tanto tiempo que es evidente que con el avance constante de las tecnologías, los resultados no son aplicables a las condiciones de la actualidad pues los procedimientos se han visto modificados por esta misma situación.

Sin duda hablar de todos y cada uno de los factores que afectan a la mano de obra dentro de la industria de la construcción sería complejo y extenso, por ello se han agrupado en 6 diferentes tipos:

- Factores físico-geográficos

Son todos aquellos factores que están en relación directa con la localización de la obra, entre ellos se pueden destacar:

El clima es el factor predominante en este caso, especialmente en un país tan diverso como México, no es lo mismo trabajar en una zona al norte del país en verano, donde se alcanzan temperaturas de hasta 40°C a la sombra que trabajar en el sur de México en la misma época, donde lo que merma las actividades de prácticamente cualquier obra son las constantes lluvias

El suelo y sus características son también un factor importante pues independientemente de los procesos de construcción empleados las variaciones topográficas pueden hacer más o menos complejo el desarrollo de un proyecto, sucediendo lo mismo si se trata con suelos arenosos o limosos.

Iluminación y área de trabajo son aspectos que es necesario sean considerados incluso desde el momento en que la obra esté siendo planeada pues pueden mermar de forma importante el rendimiento de los trabajadores y por lo tanto su

productividad laboral; un claro ejemplo de esto es la iluminación necesaria para llevar a cabo la construcción de un túnel.

- Factores socio-económicos

Educación como ya se ha mencionado antes, la mano de obra de la industria de la construcción suele contar entre sus filas a maestros, albañiles, carpinteros, herreros, etc, que se han formado en base a la experiencia, muchos de ellos probablemente apenas y sepan escribir y quizá incluso provengan de regiones marginadas y desafortunadamente en México, a diferencia de otros países, no se ha logrado estandarizar ningún tipo de educación para este tipo de población laboral.

Salario y Prestaciones es muy cierto que todos los que trabajamos en este mundo lo hacemos para comer, y en el caso de nuestra industria resulta común encontrar trabajadores que se dedican a ella porque "no les quedó de otra" aceptando sueldos poco competitivos e incluso prestaciones bajas o nulas. En este punto resulta importante mencionar a todos aquellas personas que son auto-empleadas, quienes usualmente trabajan por destajo y de las cuales resulta complicado tener un registro estadístico.

- Factores Técnicos

Se relacionan con el grado de complejidad de la actividad por realizar donde de forma indirecta se implica la experiencia y habilidad del trabajador, en estos casos es común observar variaciones en los rendimientos de determinada actividad debido a la experiencia de un trabajador respecto a la de otro, entre ellos se puede destacar:

Capacitación. La constitución mexicana en el artículo 123 inciso XIV señala que cualquier empresa está obligada a otorgar capacitación o adiestramiento para su trabajo, obligación también contemplada en la Ley Federal del Trabajo en su artículo 132 inciso XV. Adicionalmente a esto existen un sinnúmero de instancias

que otorgan capacitación a empleados de esta industria, sin embargo es un hecho lamentable que una buena porción de los trabajadores no la reciben, siendo así un factor que merma no solo la productividad laboral sino también la calidad de los trabajos.

Equipo y Herramientas. Son indispensables para trabajos manuales como lo son en su mayoría los trabajos de la industria de la construcción, sin embargo suele ser común que las empresas constructoras no proporcionan suficientes de estos insumos a los empleados o incluso que se les pida a ellos llevar sus herramientas a la obra, provocando no sólo retrasos en las mismas sino falta de seriedad y compromiso por ambas partes.

- Factores de Administración

Suelen ser los más comunes y constantes sin importar el tipo de obra, son los que están relacionados con la gestión del recurso humano de obra y la administración e incluso la planeación del proyecto y por lo tanto las actividades de la gerencia

Un ejemplo de esto es el papel principal de la dirección o la gerencia, el cual es administrar los recursos (humanos, materiales, etc.) pero si este trabajo no se hace de una forma integral puede suceder que se tenga a los empleados con las mejores habilidades vistas y los niveles de productividad más bajos. Se debe tener una visión sistémica que conecte todos los aspectos de la empresa y beneficie así el desempeño de la mano de obra.

- Factores Psicológicos

El natural estado de competencia, la seguridad y autoestima de un individuo e incluso la salud física y mental del mismo determinan su comportamiento en todas y cada una de las actividades que desempeña. La construcción es una de las industrias donde la vida y la salud se exponen de forma natural por lo que tener problemas que se relacionen con la condición humana del trabajador puede no

solo llegar a generar un riesgo para el individuo sino para el colectivo en el que trabaja.

En términos generales los estudios hechos respecto a los factores que influyen en la productividad de la mano de obra en la industria de la construcción concluyen que el trabajo que puede desarrollar en condiciones normales un hombre depende fundamentalmente[7] de dos factores principales: el esfuerzo que emplea en el trabajo y su habilidad para desarrollarlo, sin embargo es importante recordar la complejidad que implica el trabajo con un grupo determinado de personas y que éstas deben ser consideradas como seres humanos, mas no como máquinas, lo que recae en la importancia de hacer un estudio detallado del personal que ejecuta las obras, también se hace énfasis en profundizar las técnicas de manejo de personal que labora en el sector de la construcción, sin olvidar su idiosincrasia.

Así mismo, en los estudios hechos por los investigadores Jergeas y Van der Put[8] se identifica que una de las grandes brechas que existen entre los beneficios logrados y los potenciales es producida por el poco involucramiento de los que construirán el proyecto en la fase del diseño y la falta de confianza mutua, respeto y credibilidad entre los planeadores, diseñadores y constructores. De acuerdo con los autores se logran ahorros de entre el 30 y 40% cuando se evitan estas circunstancias. Siendo una práctica sugerida para mejorar el desempeño de los trabajadores, la cual habría que validar primero, es la del enfoque de las relaciones humanas.

Es necesario llevar un registro documentado de los rendimientos obtenidos en campo y considerar una constante comparativa respecto a los rendimientos previamente documentados

[7] Andrés Gómez Rubio

[8] Jergeas G. y Van der Put J.

Existe un fenómeno más que se encuentra implícito en la mayoría de las investigaciones recientes, este está relacionado con la migración que, en el siglo pasado fluía del campo a la ciudad, lo cual solía proveer de una gran cantidad de mano de obra no calificada para la industria de la construcción, sin embargo desde hace más de una década la migración se da de nuestro país a el país vecino del Norte, Estados Unidos, dejando a las grandes, medianas e incluso a las pequeñas ciudades desprovistas de esa mano de obra, sin embargo este fenómeno sólo cuenta con el registro nacional hecho por el INEGI y resultaría interesante realizar un estudio sobre el impacto que el sector de la construcción recibe con este fenómeno.[9]

[9] Andrés Gómez Rubio

II. Guía para los Círculos de Calidad enfocados en la Mejora de la Productividad de la Mano de Obra Para la Industria de la Construcción

Este capítulo tiene como objetivo definir una guía aplicable a la implementación de los círculos de calidad con un enfoque dirigido hacia la mejora de la productividad de la mano de obra. Es importante mencionar que en éste trabajo se escribe pensando en que los círculos se pueden aplicar a cualquier cuadrilla de trabajo, sin importar la actividad que ésta realice dentro de la obra, pues en esencia se trabaja de forma similar y su relación con el facilitador, con la dirección y al interior del círculo debe ser básicamente la misma.

La guía se divide en cuatro etapas destinadas a hacer efectivas las actividades de los círculos de calidad. Así mismo se pretende fomentar los equipos de trabajo y el desarrollo de los trabajadores de la industria de la construcción.

II.1. Etapa 1. Actividades previas a la Implementación de los Círculos de Calidad

Paso 1. Descripción del contexto de la empresa

Antes de iniciar los trabajos será necesario se concentre información sobre los antecedentes de la empresa a cargo de la obra y su contexto de forma general

Paso 2. Estado actual de la obra:

Es importante conocer la obra en que se trabajará, para ello será necesario elaborar una descripción breve y concisa de las actividades por realizar, así como los tiempos y rendimientos (o niveles de productividad esperados) también será importante conocer la jerarquización que se tendrá en dicha obra. En este paso es importante mostrar un panorama general pero completo de las condiciones en la obra.

Paso 3. Descripción de los roles actuales y determinación de los roles necesarios para la implementación de los círculos de calidad.

La Dirección.

La participación de la dirección es de suma importancia, es el área que necesita estar más comprometida con el proceso, es importante que los integrantes de la dirección tengan la actitud cooperativa y reconozcan la importancia de la mano de obra en la ejecución de los trabajos, la responsabilidad de la calidad no es solo de los Círculos de Calidad, sino de los directores de la empresa y su coordinación con los mandos medios y los equipos de trabajo. Las actividades que es necesario sean realizadas por la dirección se enlistan a continuación:

- En la obra se necesita solucionar problemas y para ello la dirección deberá delegar autoridad[10],
- En conjunto con el facilitador, *definirá las políticas* del o los **círculos** por formar de manera que éstas se conviertan en guías de acción
- Fijará **las metas y objetivos** a alcanzar y que genere un vínculo de comunicación efectiva con los círculos de calidad, que se asegure que esas metas y objetivos las conozcan tanto el facilitador como los equipos de trabajo.
- Necesitará escuchar las demandas de los círculos de calidad y evaluarlas con objetividad y siempre a favor de las metas y objetivos por cumplir
- Los canales de comunicación que genere deben permitir una retroalimentación.

[10] **La Alta Dirección, Gerencia Media y Supervisores, TODOS son asesores de CCC, AMTE**

Siendo la dirección la guía de la obra debe fomentar una visión sistémica que le permita visualizar la dirección de los trabajos, debido a que en este documento se considera a “la empresa” como una obra en específico, la dirección no sólo incluye al “dueño de la empresa constructora” sino también a los supervisores y de ser posible incluso a los diseñadores y especialistas.

Es importante conocer con anticipación los errores que comúnmente se comenten, la siguiente lista podría apoyar a la dirección de forma que se prevenga cometer dichos errores[11]:

- Implementación de círculos de calidad y trabajos en equipo sin planeación ni recursos
- No tiene visión al definir metas y objetivos
- Define políticas que frenan el desarrollo humano
- Busca culpables en lugar de factores
- No suele vincular el trabajo en equipo con resultados obtenidos
- No se involucran con el trabajo en equipo

El Facilitador.

Se recomienda que el líder o facilitador de los círculos de calidad sea un ingeniero residente de obra, que, además de las características mencionadas en el capítulo anterior, debe contar con la confianza y respeto de los trabajadores. Sin embargo es importante recordar que el papel del facilitador lo puede tomar cualquier otro líder natural que forme parte de la empresa, su selección será evaluada por la dirección.

[11]Hirata Okamoto, Ricardo. Errores comunes de la Alta dirección. Publicaciones Keisen, Keisen Consultores S. A. de C. V.

El tipo de capacitación que se le dará a éste líder radicará en enseñarle técnicas para motivar al equipo de trabajo constantemente, que se eduque en inteligencia emocional y además que tenga el conocimiento para llevar a cabo los registros que permitirán medir los progresos de los círculos de calidad (o lo adquiera en el caso de no tenerlo) se sugiere que tenga conocimientos claros en la elaboración e interpretación de diagramas de barras, Pareto y de Distribución. Adicionalmente se le capacitará en cuanto a técnicas grupales tales como tormentas de ideas, conferencias de búsqueda simplificadas y mapas conceptuales. El facilitador necesita estar en constante comunicación con la dirección, no solo al inicio de las actividades si no durante todo el proceso, y tener siempre presente que su trabajo debe ser lo más objetivo posible.

De igual forma que en el caso de la dirección, el facilitador suele cometer errores, se enlista a continuación los errores más comunes con la intención de prevenirlos:

- No vincula los objetivos de la dirección con los equipos de trabajo
- No establece estrategias de unificación de los círculos o equipos de trabajo
- No permite la retroalimentación en el círculo o equipo de trabajo
- No trabaja de manera conjunta con la dirección

Paso 4. Las Actividades previas a la formación de los círculos de calidad

En esta primera etapa deberá existir el número suficiente de reuniones que permitan definir los siguientes puntos:

- **Las políticas**

  Si bien la obra será considerada como una empresa temporal, tener en mente las políticas de la empresa que ejecuta los trabajos permitirá darle

congruencia a las actividades por realizar, esto será necesario para que la dirección determine las políticas particulares de cada círculo de calidad.

- **El organigrama de la obra**

Dependiendo del tamaño de la obra será la jerarquización de la línea de mando y resulta muy importante tenerla en cuenta, pues los canales de comunicación que se establezcan deberán respetar dicha jerarquización, generalmente el organigrama se da por entendido pero se recomienda definirlo puntualmente y hacerlo saber a cada miembro de cada equipo de trabajo.

- **Los datos del proyecto**

-Duración de los trabajos

-Organización de las cuadrillas

-Logística a usar

-Rendimientos estimados

-Ruta crítica

- **Registros de inicio**

En esta etapa los registros de inicio para medición serán fundamentales, se recomienda que partan de rendimientos teóricos, preferentemente los usados para determinar los tiempos de ejecución de la obra, es importante este registro pues será el punto de comparación una vez iniciados los trabajos propios de los círculos de calidad. Se recomienda la simplificación de los programas de obra, deber ser clara y entendible para todos los niveles dentro del organigrama, se sugiere hacer uso de graficas de barras.

Una vez que se conoce el contexto general de la empresa y de la obra se sugiere la utilización de la herramienta Mapa de Flujo de Valor (MFV), esta herramienta simplificará el proceso de trabajo de los círculos pues permitirá conocer cada etapa de trabajo dentro de la obra, también concentra toda la información de un proceso, en este caso se tomará un proceso determinado, sea un procedimiento constructivo o una unidad de obra terminada, de acuerdo a la magnitud y complejidad de los trabajos

En esta etapa de las actividades de los círculos se elaborará un MFV con las condiciones esperadas al inicio de los trabajos, las cuales serán evaluadas periódicamente.

Herramienta: Mapa de Flujo de Valor (simplificado)

I. Se dibuja una representación visual de cada paso, comenzando con el suministro de insumos (materiales y proveedores), los procesos, almacenajes e incluso comunicación entre las áreas de la obra (recursos, operación, supervisión, etc)
II. A continuación indican todos los datos efectivos para cada proceso, esto es: unidades, tiempos de ejecución, materiales, equipos y recursos humanos empleados, etc.
III. En la parte inferior del mapa se coloca una línea de tiempo en la que se indican los tiempos de ejecución y espera

Es importante que al elaborar el mapa de flujo de valor se concentre toda la información que interactuará con el trabajo final.

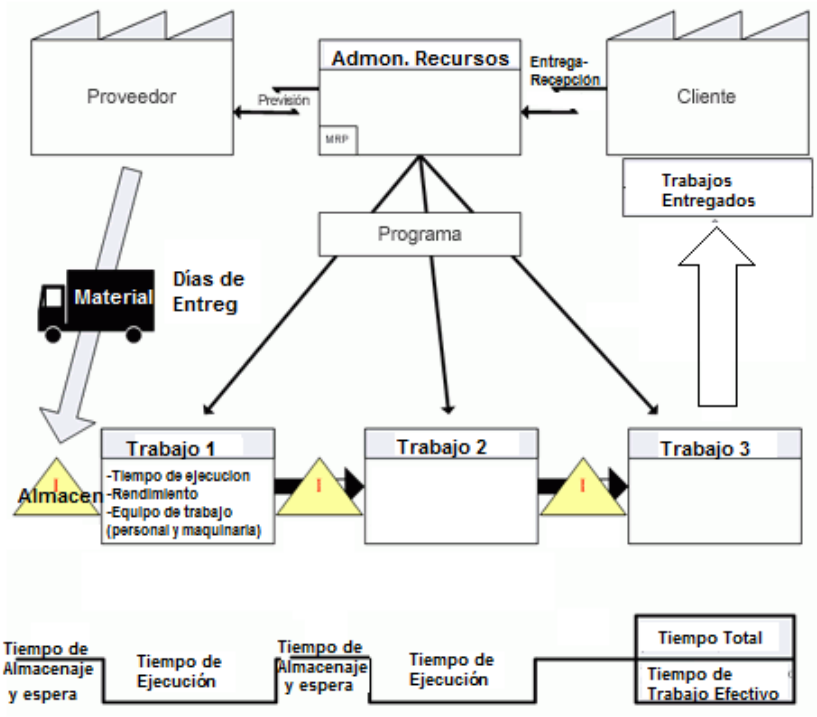


Figura 2.1. Mapa de Flujo de Valor

Paso 5. La evaluación de las Actividades

Debido a que es la etapa inicial puede resultar complicado llevar una medición cuantitativa de las actividades se sugiere una medición cualitativa en la que se contemplen aspectos como la puntualidad y participación de los actores, aportaciones a los propósitos del círculo de calidad. Para ello es necesario ser lo más objetivo posible y poner por sobre todo interés el de la empresa.

II.2. Etapa 2. La formación del Círculo de Calidad

Paso 1. La identidad del equipo de trabajo

Una de las características de los círculos de calidad es que los equipos de trabajo son formados de manera voluntaria, sin embargo en este documento se sugiere considerar como equipos de trabajo a las cuadrillas de mano de obra, es por ello que resulta importante que todos los integrantes de cada cuadrilla participen, se recomienda que la dirección y el facilitador introduzcan y promuevan el círculo como una actividad más de la empresa sin que dicha promoción parezca imposición

Es recomendable que cada círculo de calidad cuente con un nombre y un lema, esto le permite sentir a los trabajadores que su palabra y experiencia es importante, lo que se busca con ello es darles la confianza suficiente para que se involucren tanto en el círculo como en su trabajo, generando así un compromiso de su parte. Estas acciones van enfocadas en abatir uno de los factores que afectan la productividad y que se pueden controlar: el ausentismo.

Paso 2. Definir el reglamento

En esta etapa el circulo de calidad deberá definir su reglamento interno, el cual estará alineado con las políticas definidas previamente por la dirección, es en este punto en el que el trabajo del facilitador será el puente para que fluya la información.es importante recordar que el reglamento deberá ser definido por el mismo equipo de trabajo,

Paso 3. Difusión de la información

Es importante hacer del conocimiento del círculo de calidad de forma clara y concisa los objetivos que les atañen y que la dirección les haga constante hincapié sobre el progreso de los trabajos. Es común dentro de una obra, sin importar su magnitud, que los únicos que conozcan las metas a lograr sean los altos mandos (supervisores, superintendentes, etc) y que estos no tengan contacto alguno con los trabajadores, estos vicios se deben eliminar a conciencia. La motivación y el compromiso deben fluir en ambos niveles (de la dirección hacia el círculo y viceversa) y es necesario crear una cohesión laboral. Dar a conocer al equipo de trabajo la información que necesita para elaborar sus actividades en obra les permitirá saber hacia dónde se dirigen

En esta etapa se recomienda establecer la duración y frecuencia de las sesiones de los círculos de forma que la organización permita un control adecuado de las actividades sin que éstas perturben el trabajo de la empresa, además es importante mencionar que sí las actividades de los círculos se ejecutan de forma planeada los integrantes de los mismos tendrán la seguridad de que los esfuerzos hechos valdrán la pena.

Paso 4. La recopilación de datos

Este punto es el seguimiento a la recopilación de datos que la dirección hiso en la etapa anterior, una vez conformados los círculos de calidad es importante realizar un registro de las condiciones de productividad actual, esto se puede llevar a cabo en base a una serie de cuestionarios hechos a los trabajadores respecto a los rendimientos basados en experiencias propias

Así mismo es importante contar con el registro de la actividad que cada miembro del círculo hace en obra, saber cómo participa en el proceso constructivo y su forma de actuar. Dichos datos podrán incluso ser usados para mejorar los procesos y posteriormente motivar a los círculos y alimentar su compromiso con las actividades que realice.

En el capítulo anterior se señalan y explican los factores comunes que afectan la productividad en la mano de obra, se sugiere que se identifiquen de manera puntual los factores particulares de la obra en la cual se implementará el círculo en cuestión, esta información puede fluir en el mismo cuestionario mencionado anteriormente

Paso 5. La Evaluación de las Actividades

Como se ha mencionado antes el círculo contará con un reglamento, éste mismo reglamento permitirá obtener una evaluación cualitativa del equipo y de los integrantes.

Es importante comprender que las actividades hasta ahora desarrolladas sólo podrán evaluarse de manera cualitativa, dicha evaluación deberá ser llevada a cabo como un trabajo conjunto entre la dirección y el facilitador y se recomienda que prevalezca la objetividad apegada a los valores de la empresa.

II.3. Etapa 3. Las actividades del Círculo de Calidad

Paso 1. Detección y Jerarquización de problemas

En esta etapa tiene como objetivo conocer cuáles, cuántos y la frecuencia con la que se presentan los problemas dentro de la obra, por lo que la interacción real del círculo comienza aquí.

Se sugiere que para este punto el facilitador maneje adecuadamente la dinámica grupal de tormenta o lluvia de ideas pues de esta forma el círculo nos permitirá saber cuáles son los puntos que se reconocen como problemas y con qué frecuencia se presentan. Se recomienda jerarquizar los problemas con un diagrama de Pareto, a continuación se tiene una descripción breve de las herramientas mencionadas.

Herramienta: lluvia de ideas.

Es un método creado por Alex Osborn que tiene como objetivo estimular la producción de un número elevado de ideas desarrollando así la capacidad de reunir datos por medio del trabajo en equipo. Esta dinámica grupal tiene como principios:

- No permitir la crítica
- Fomentar la libertad de pensamiento

Así mismo se recomienda[12] utilizarla cuando existe la necesidad de[13]:

- Generar un número extenso de ideas
- Involucrar a todos los participantes en un proceso
- Identificar oportunidades

[12]

[13] Brainstorming, Sociedad latinoamericana para la calidad, año: 2000.

Antes de iniciar la sesión de lluvia de ideas, el equipo de trabajo debe conocer el objetivo de la sesión y el o los temas por tratar. Los elementos necesarios serán:

- Un mediador o facilitador que modere la actividad de los participantes durante la sesión
- Un rota folio, pizarrón o cualquier otra superficie similar
- Establecer un tiempo límite, se recomienda alrededor de 30 minutos

La lluvia de ideas suele ser desordenada mientras se ejecuta, por ello es recomendable resumirla en una lista en la que se eliminen las duplicaciones y se jerarquicen las ideas.

Herramienta: Diagrama de Pareto

Se recomienda que mientras vayan siendo propuestos los problemas se pregunte al equipo de trabajo la frecuencia con la que estos se presentan pues este dato será fundamental para definir el diagrama de Pareto. Para elaborar dicho diagrama se recomienda seguir los siguientes pasos:

I. Elaborar una tabla que concentre los datos de descripción del problema, frecuencia de ocurrencia y porcentaje de ocurrencia respecto al total.

Problemas	Frecuencia por semana	%
Problema 01	4	8.511
Problema 02	2	4.255
Problema 03	3	6.383
Problema 04	5	10.638
Problema 05	6	12.766
Problema 06	3	6.383
Problema 07	4	8.511

Problema 08	8	17.021
Problema 09	9	19.149
Problema 10	2	4.255
Problema 11	1	2.128
Total	**47**	**100**

II. Ordenar los datos de frecuencia de ocurrencia de mayor a menor y una vez ordenados obtener el porcentaje acumulado

Problemas	**Frecuencia por semana**	**%acumulado**	**%**
Problema 9	9	19.1489	19.149
Problema 8	8	36.1702	17.021
Problema 5	6	48.9362	12.766
Problema 4	5	59.5745	10.638
Problema 7	4	68.0851	8.511
Problema 1	4	76.5957	8.511
Problema 6	3	82.9787	6.383
Problema 3	3	89.3617	6.383
Problema 10	2	93.6170	4.255
Problema 2	2	97.8723	4.255
Problema 11	1	100.0000	2.128
Total	**47**		**100**

III. Dibujar una gráfica combinada, ver figura nn en la que las barras representen la frecuencia en que los problemas se presentan y los puntos sobre la línea representen el porcentaje acumulado.

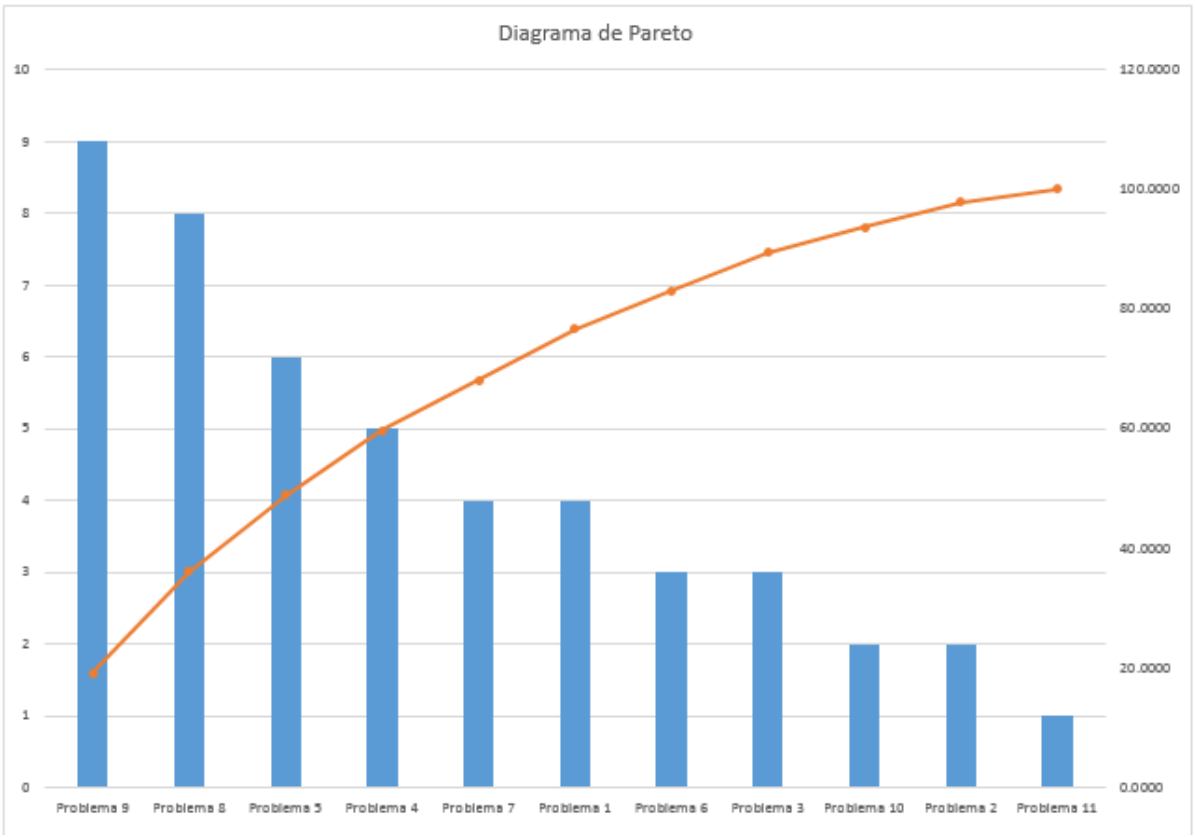


Figura 2.2. Diagrama de Pareto

I. Finalmente será necesario observar cuáles problemas, de acuerdo al diagrama, son los más representativos. De acuerdo con el Dr. Ishikawa[14] en la práctica de la resolución de problemas se suele encontrar que una o dos de las causas originan el 70 u 80 por ciento de los problemas.

Ésta herramienta será también de gran utilidad para jerarquizar los problemas de tal forma que en el futuro, al momento de buscar soluciones, se puedan atacar los problemas de mayor importancia.

[14] Ishikawa Kaoru. Práctica de los círculos de control de calidad, 2ª edición, Productivity Press Cambridge Massachuetts1988

Paso 2. Identificación de las causas del (los) problema(s)

Una vez que se conoce cuáles y cuantos problemas se tienen en la obra y la importancia de unos respecto a otros es importante identificar las causas de dichos problemas para su posterior solución, para ello se sugiere utilizar la herramienta Diagrama de Ishikawa o "Espina de Pescado" la cual se describe a continuación:

Herramienta: Diagrama de Ishikawa.

Este diagrama fue creado por el doctor Kaoru Ishikawa, en Japón, tiene como finalidad definir las causas posibles de un problema determinado a partir de la organización de grandes cantidades de información.

Se recomienda usarlo cuando la respuesta a las siguientes preguntas[15] sea "si":

- ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
- ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Procedimiento a seguir:

I. Identificar un problema (algo que queramos mejorar o controlar). Características: específico y concreto
II. Se escribe el problema en la parte derecha del espacio que se tiene para el diagrama y se encierra en un rectángulo o cuadrado, a ésta parte se le conoce como cabeza del pescado.
III. Se dibuja una línea horizontal de izquierda a derecha hasta la caja (ver diagrama) y a partir de ahí líneas diagonales inclinadas hacia "la cabeza",

[15] Diagrama de Causa y Efecto, Sociedad Latinoamericana para la Calidad, año 2000.

en dichas líneas se deberán colocar los factores de causa (previamente discutidos y jerarquizados en la lluvia de ideas). Se sugiere agruparlos en categorías del tipo: materiales, maquinas, métodos, etc.

IV. Para identificar las causas del problema se acudirá a una lluvia de ideas, siempre respondiendo a la pregunta "¿por qué? de forma que sólo se obtengan causas y no soluciones. Es importante recordar que todas las causas que se mencionen parten de opiniones por lo que es importante sean verificadas y se queden en el diagrama las "causas más probables"

V. Una vez que las ideas se extingan será tiempo de continuar con el paso 3

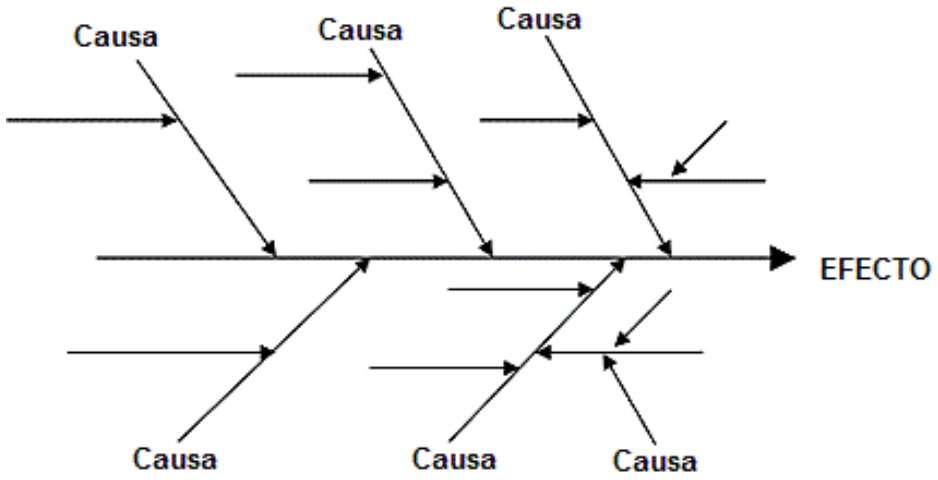


DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Figura 2.3. Diagrama de Ishikawa, de Pescado o de Causa-Efecto

Para los pasos 1 y 2 es necesario mantener en mente que lo que influye en los tiempos que tomará elaborar ambos diagramas será la magnitud de la obra y la experiencia de los mismos trabajadores, sin embargo se recomienda que la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa sean elaborados de ser posible en la misma sesión, esto con la finalidad de no perder la dinámica al momento de identificar los problemas, sus causas y efectos pero sobre todo de no permitir que la motivación y el compromiso con por las actividades de los círculos disminuyan.

Paso 3. Propuesta e implementación de soluciones

Éste paso consiste en obtener propuestas de solución provenientes del mismo equipo de trabajo, a estas alturas las actividades del circulo de calidad ya han de tener establecido los problemas por resolver y las causas de los mismos, en este paso se elabora una dinámica muy parecida a la llevada a cabo por el “diagrama de Ishikawa” pero esta ocasión en lugar de buscar causas se buscan soluciones.

Herramienta: Diagrama de Efecto-Solución

I. Debido a que se buscan soluciones y previamente se conocen las causas se debe partir del problema que se tiene y a partir de ahí se dibujará una línea horizontal
II. A dicha línea horizontal cruzaran líneas diagonales principales, las cuales representarán las propuestas de solución equivalentes a las causas encontradas en el diagrama causa-efecto (ver paso 2)
III. Cada ramificación representará una propuesta de solución para cada causa definida en el paso 2

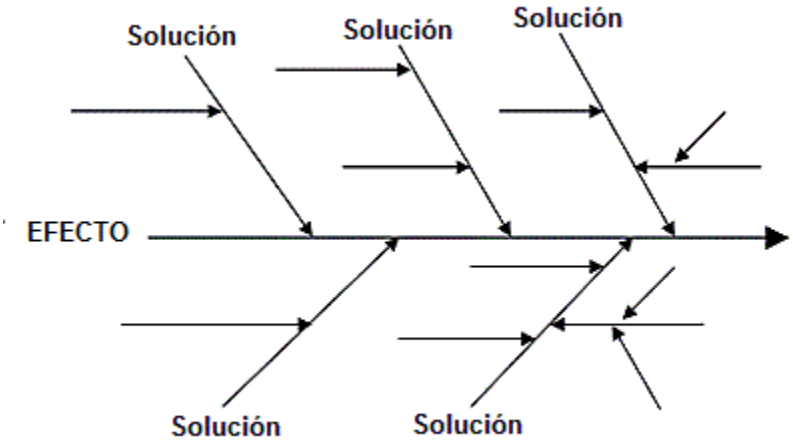


Figura 2.4 Diagrama Efecto-Solución

Paso 4. Evaluación de Soluciones

Una vez definidas las acciones por tomar la gerencia evaluaran las propuestas en función de la capacidad financiera, de tiempo y de acción de la empresa y a partir de ahí y autorizara las acciones a tomar, es importante que tanto la gerencia, como los mandos medios mantengan en mente en todo momento los objetivos por alcanzar dentro de la obra y en función de eso establecer las acciones por llevar a cabo.

Es importante se lleve a cabo un registro de las actividades realizadas en todo momento, ya sea a manera de bitácora o como memoria descriptiva, así como mantener el registro de los avances de la obra (los trabajos) y un registro de los rendimientos (productividad laboral) que se tienen es fundamental no solo como parte de las actividades del circulo sino también como parte del control de la obra, así mismo mantener en mente que la comunicación con los trabajadores es de suma importancia y mantener una relación cordial con ellos permitirá detectar la eficiencia de las actividades de los círculos de calidad.

II.4. Etapa 4. Análisis de los logros alcanzados

Esta etapa está enfocada en la verificación, análisis y comparación de los avances en cuanto a productividad se refiere, para ello es necesario retomar el Mapa del Flujo de Valor elaborado por la dirección en la primer etapa y concentrar en el todos los progresos que se han logrado en cuanto a reducción de tiempos, comunicación con cada área, rendimientos, e incluso consumo de materiales y desperdicios

El mapa de flujo de valor reflejará todos los progresos logrados y se podrá verificar con la información en todas las herramientas de control de obra que utilice la empresa. Esto permitirá el análisis y evaluación cuantitativa y cualitativa de los logros alcanzados.

La evaluación entre los datos de arranque y los logros alcanzados se podrá llevar a cabo a partir de una gráfica simple de barras en la que se comparen los datos.

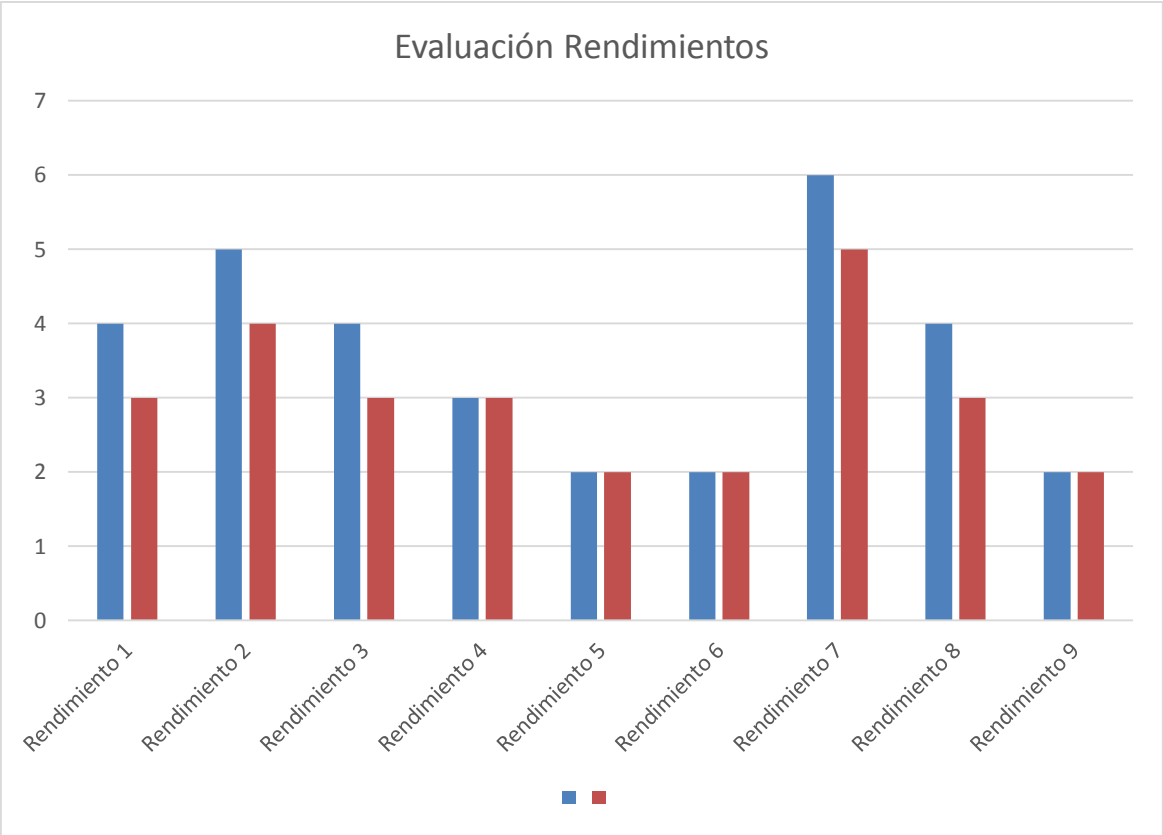


Figura 2.5. Grafica Comparativa de resultados obtenidos respecto a los iniciales

Las actividades de los círculos son continuas y es recomendable se estén mejorando todo el tiempo, es por ello que una vez finalizada la etapa 4 se retomen las actividades de la etapa 3.

El objetivo final de esta guía es lograr una mejora en cuanto a productividad pero es importante recordar que las actividades de los círculos de calidad tienen un mayor alcance y deben ser vistas desde una perspectiva integral en la que

III. Aplicación de la Metodología en actividades de la Construcción

III.1 Etapa 1. Actividades previas a la implementación de los Círculos de Calidad

Paso 1. Contexto de la empresa.

La empresa tiene experiencia de 10 años en construcciones y acabados, ha trabajado en diferentes zonas del distrito federal y área metropolitana. Pese a ser una empresa consolidada nunca ha implementado ningún tipo de proceso de mejora ni capacitación para sus trabajadores sin embargo, consciente de la creciente competencia y con la disposición de mejorar su nivel de competitividad, han aceptado iniciar con la implementación de los círculos de calidad con la intención de mejorar la calidad de sus trabajos e incrementar la productividad de sus trabajadores

En el diagrama siguiente se puede apreciar de forma general la estructura organizacional de la empresa:

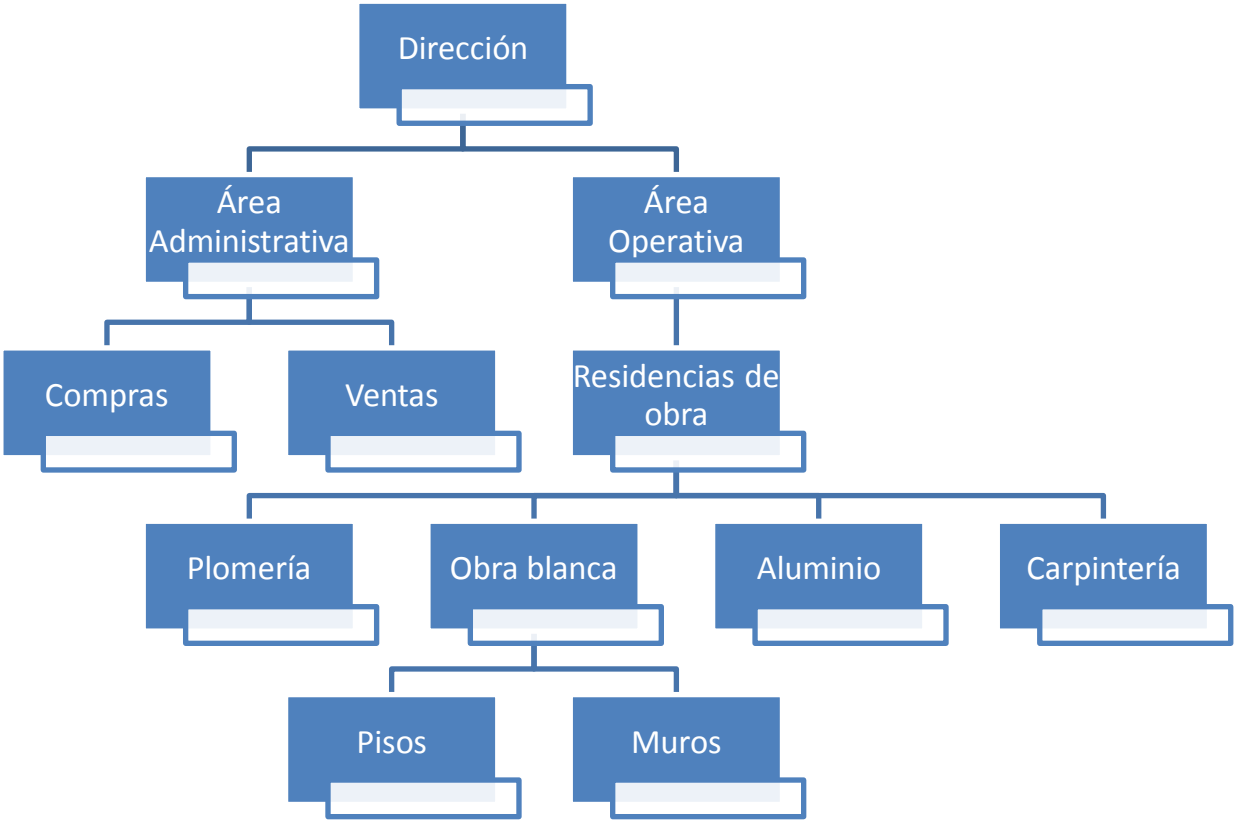


Diagrama 3.1. Panorama general de la estructura organizacional de la obra

Paso 2. Descripción de la obra/ Estado actual

La obra consta de trabajos de instalaciones hidráulicas y sanitarias de interiores así como acabados interiores en pisos, plafones y muros para departamentos de nivel medio-alto en el distrito federal

Los departamentos tienen un área variable entre 66 y 132 metros cuadrados y la residencia de esta empresa los recibe en obra negra, los conceptos a trabajar son los siguientes

- Instalaciones interiores hidrosanitarias (unidad: mueble)

Los trabajos consisten en instalación de tuberías y salidas hidrosanitarias para fregadero, lavabo, wc, regadera y, en su caso, patio de servicio, así como la colocación de muebles sanitarios (wc y lavabo)

- Acabados interiores en plafones (unidad: m^2)

  Los trabajos consisten en colocación de del recubrimiento de yeso, así como aplicación de pintura vinílica

- Acabados interiores en muros (unidad: m^2)

  Los trabajos consisten en la colocación de recubrimiento de yeso o pasta, de acuerdo al proyecto, y aplicación de pintura vinílica

- Acabados interiores en pisos (unidad: m^2)

  La colocación de loseta cerámica (de acuerdo a lo indicado en el proyecto)

- Trabajos de Aluminio y carpintería (unidad: pieza)

  Siguiendo lo definido en el proyecto, estos trabajos consisten en la colocación de ventanas, puertas y clósets para cada departamento.

El tiempo estimado para los trabajos contratados es de cinco meses, se llevará a cabo en un total de 60 departamentos dentro de un nuevo desarrollo inmobiliario en la colonia Cuauhtémoc, en la ciudad de México

Las cuadrillas o equipos de trabajo están conformadas, en su mayor parte, por personas que han trabajado por varios años con la empresa y que cuentan con la experiencia necesaria para ejecutar los trabajos, sin embargo nunca han recibido ningún tipo de capacitación

Los datos de productividad laboral por actividad (rendimiento) se puede observar en la tabla 3.3, la formación de cuadrillas base en la tabla 3.4, así mismo la jerarquización de la obra se podrá observar más adelante en la tabla 3.1, ésta última, como se podrá observar, es de tipo lineal, lo cual facilitara tanto los canales de comunicación

Paso 3. Descripción de los roles actuales y determinación de los roles necesarios para la implementación de los círculos de calidad

La dirección.

Descripción actual: La dirección administrativa y la dirección de obra se encuentran en constante comunicación, sin embargo la mayoría de las ocasiones no existe la planeación adecuada de los recursos y resultan constantes retrasos provocados por dicha planeación. Otro de los aspectos que es común encontrar en el actuar de la dirección es la falta de flujo de información hacia los siguientes niveles de la jerarquía.

Roles por desempeñar

- Sobre la comunicación la dirección permitirá la creación de canales tanto en niveles horizontales como en niveles verticales de la jerarquía a manera de facilitar la comunicación, la información será transmitida a través de reuniones informativas, estas reuniones no deberán tomar más de 30 minutos a la semana y serán claras y concisas, se darán tanto entre miembros del mismo nivel como entre miembros de niveles diferentes, las formas de llevar a cabo este punto se deberán adaptar a las necesidades del ritmo de trabajo, es decir, podrá ser tanto una reunión física en la oficina central como una reunión virtual a través de cualquier medio digital. Lo importante será la disposición de la dirección, los mandos medios y los equipos de trabajo para el logro de los objetivos.
- Respecto a la planeación, la dirección tendrá como labor principal iniciar cada semana con una planeación adecuada a las necesidades reales de la obra, apoyándose en los miembros que participan directamente en la obra.
- Sobre los roles por delegar, como bien es posible observar más adelante en la Tabla 3.4, cada actividad ha contado con un número determinado de cuadrillas y por lo tanto de miembros, se ha determinado nombrar un par de representantes por cada actividad, los cuales tendrán función de apoyo al

facilitador para el cumplimiento de los objetivos, se plantea que estos representantes sean o bien los maestros de obra o bien los jefes de cuadrilla.

El Facilitador

Descripción. El facilitador fue elegido a juicio de la dirección debido a si fidelidad, experiencia y compromiso con la empresa, el facilitador participará de forma directa a partir de la segunda sesión, contribuyendo de esta manera con las políticas y tiempos establecidos para las actividades de los círculos. La actividad operativa del facilitador es la de un residente de obra sin embardo de entre las características que es necesario destacar de él es el liderazgo y compromiso con la ejecución de los trabajos además de su puntualidad, es el tipo de líder que promueve el trabajo en equipo y la equidad entre cada miembro.

Adicionalmente el facilitador recibió una capacitación equivalente a 6 horas en manejo de grupos y en general sobre las herramientas de las que hará uso.

Roles por desempeñar.

- Las reuniones periódicas, principal actividad de los círculos de calidad, serán organizadas por el facilitador, en un principio su objetivo será la detección de problemas pero conforme avance el tiempo será posible dirigir los esfuerzos hacia la mejora continua.
- Las soluciones propuestas por los círculos, fruto de sus reuniones, serán expuestas a la dirección en un plazo mayor de dos días, será trabajo del facilitador hacer llegar la información a la dirección, y en los casos en los que esta así lo decida, será parte de la toma de decisiones.
- Adicional a su trabajo común, el facilitador ha tenido la tarea principal de facilitar los canales de comunicación, si bien ha sido una habilidad nata del

facilitador su reto ha sido enfocar estos canales en el logro de objetivos, buscando así lograr una comunicación asertiva.

- Cada actividad ha de tener un objetivo específico que contribuye al objetivo general, es responsabilidad del facilitador hacer del conocimiento de los trabajadores dicho objetivo específico, de forma que se busque la sincronía de los trabajos con el cumplimiento de los objetivos.

Los miembros de los círculos

Descripción. Como se ha dicho anteriormente, en la historia de la empresa, los trabajadores no han recibido ningún tipo de capacitación, la gran mayoría basa su conocimiento en la experiencia. Un alto porcentaje ha trabajado con la empresa por más de tres años. La dirección ha determinado que, sin excepción alguna, todos los trabajadores participen en todas y cada una de las sesiones de los círculos de calidad.

Roles por desempeñar.

- Asistirán a las sesiones de los círculos de calidad, donde su objetivo principal será exponer problemas presentados y sugerir posibles soluciones
- Fomentar el trabajo en equipo
- Mantener la comunicación asertiva

Paso 4. Actividades previas a la formación de los círculos de calidad

POLÍTICAS DE LOS CÍRCULOS

- Los miembros de los círculos se presentaran de forma puntual a las reuniones y participaran en ellas de forma activa
- Toda propuesta de solución aportada por los círculos será presentada con su debida justificación y evaluada por la supervisión o en su caso por la gerencia
- Los círculos de calidad trabajaran de forma armoniosa
- Las actividades de los círculos podrán llevarse a cabo dentro de los tiempos previamente autorizados por la dirección
- Todo miembro de los círculos de calidad respetará los códigos de conducta establecidos por el cliente y por la gerencia de esta empresa (no alcohol, estupefacientes ni malas palabras en los horarios y/o lugares de trabajo)

ORGANIGRAMA DE LA OBRA

El organigrama específico de la obra se divide de acuerdo a cada tipo de actividad, debido a la diversidad, magnitud y características de cada trabajo se ha determinado un número específico de cuadrillas, las cuales se adaptan a las necesidades de la obra.

Residencia de Obra	Trabajos en Plafones	Aplanado	3 cuadrillas
		Pintura	2 cuadrillas
	Trabajos en Muros	Aplanado	3 cuadrillas
		Pintura	2 cuadrillas
	Trabajos en Pisos	Loseta ceramica	5 cuadrillas
	Trabajos en instalaciones	Plomería	2 cuadrillas
		Muebles	2 cuadrillas
	Trabajos en aluminio	Puertas	1 cuadrilla
		Ventanas	1 cuadrilla
	Trabajos en carpintería	Puertas	2 cuadrillas
		Clósets	2 cuadrillas

Tabla 3.1. Organización de la obra

DATOS DE PROYECTO

Ubicación: Delegación Cuauhtémoc, Distrito Federal

Tipo de trabajos: Acabados e instalaciones para desarrollo inmobiliario de tipo residencial

Tiempo estimado: Cinco meses

Personal estimado a participar en los trabajos: variable entre 25 y 45 personas

En la siguiente tabla se puede apreciar las cantidades totales estimadas por unidad de obra para cada actividad

	Unidad	Cantidad
Recubrimiento en muros	m2	2805
Recubrimiento en plafones	m2	4060
Recubrimiento en Pisos	m2	4060
Pintura en Muros	m2	2805
Ventanas y puertas de aluminio	pz	220
Puertas de madera	pz	242
Clósets de madera	pz	122
Muebles sanitarios	mueble	240

Tabla 3.2. Cantidades estimadas

REGISTROS DE INICIO

A continuación se presenta a manera de resumen las cantidades, rendimientos, formación de cuadrillas y demás datos estimados por la dirección previo al inicio de los trabajos. Así mismo se presenta el diagrama de flujo de valor simplificado de arranque, el cual permitirá, más adelante, evaluar cualitativamente los aportes de las actividades de los círculos de calidad.

Rendimientos:

Actividad	**Rendimiento**
Aplanado interior en plafón con Yeso o Pasta	9 m^2/jor
Aplanado interior en muro con Yeso o Pasta	14 m^2/jor
Piso de Loseta cerámica	7 m^2/jor
Pintura vinílica sobre muros	36 m^2/jor
Pintura vinílica sobre plafones	30 m^2/jor
Ventanas (colocación por pieza)	1.5 pz/jor
Clóset (colocación por unidad)	2 pz/jor
Puertas (colocación por unidad)	3 pz/jor

Tabla 3.3. Rendimientos esperados o de diseño (Productividad Laboral)

Es importante mencionar que las actividades de los círculos impactarán directamente en los rendimientos aquí presentados

Tipo	Descripción
A	1 Maestro yesero + 1 ayudante
B	1 Pintor + 1 Ayudante
C	1 Maestro Carpintero de Obra Blanca + 1 Ayudante Especializado
D	1 Maestro Herrero + 1 Ayudante especializado

Tabla 3.4. Formación de Cuadrillas por actividad

La formación de las cuadrillas no será inflexible, sin embargo modificarlas si podría afectar el valor de los costos estimados, la gerencia necesitará hacer un análisis profundo antes de actuar.

Residencia de Obra	Trabajos en Plafones	Aplanado	3 cuadrillas
		Pintura	2 cuadrillas
	Trabajos en Muros	Aplanado	3 cuadrillas
		Pintura	2 cuadrillas
	Trabajos en Pisos	Loseta ceramica	5 cuadrillas
	Trabajos en instalaciones	Plomería	2 cuadrillas
		Muebles	2 cuadrillas
	Trabajos en aluminio	Puertas	1 cuadrilla
		Ventanas	1 cuadrilla
	Trabajos en carpintería	Puertas	2 cuadrillas
		Clósets	2 cuadrillas

Tabla 3.5. Organización de la obra

La planeación del orden de trabajo de las cuadrillas podría ser modificada para adaptarse a los problemas que se presenten.

MAPA DEL FLUJO DE VALOR

Esta herramienta se utilizará para analizar la logística establecida al inicio de los trabajos y posteriormente comparar sus modificaciones con las actividades determinadas por los equipos de trabajo.

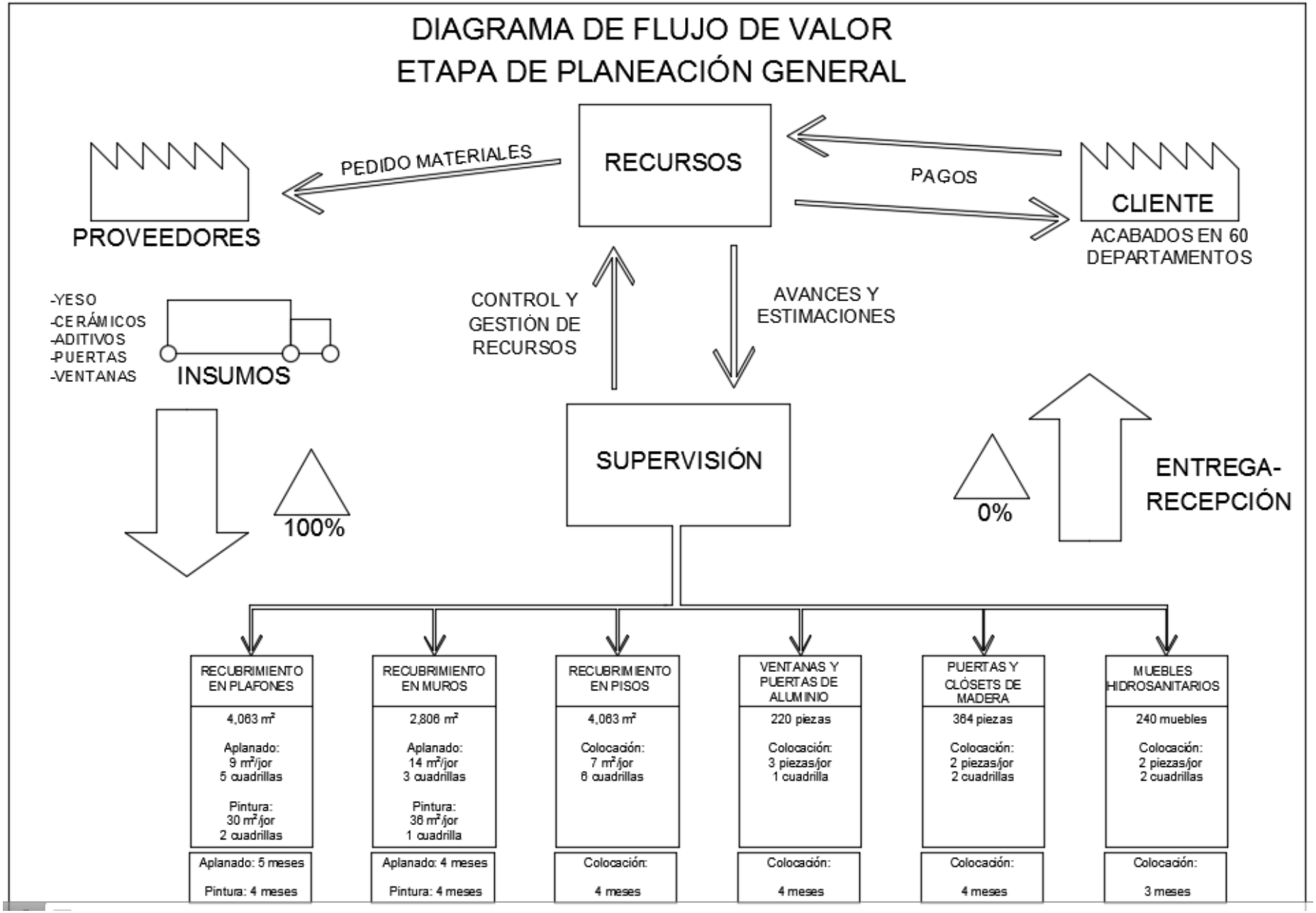


Diagrama 3.2 Mapa del Flujo de Valor

Toda la información recopilada en esta primer etapa se hace constar a través de las siguientes actas de reunión:

Acta de reunión de los círculos de calidad sesión 1.

Fecha: 10-03-15

Asistentes:

Directivos de la empresa: P. Hernández, E. Juárez

Facilitador: J. Peñalosa

Objetivo: Determinación de Objetivos Generales y Particulares de los círculos de calidad

La sesión inicio el martes 10 de Marzo, a las 9:05 horas, en las oficinas centrales de la empresa, se comenzó por plantea los objetivos generales de los círculos de calidad, en función de los objetivos regentes de los trabajos, primeramente se planteó que los círculos de calidad se formaran de tal manera que hubiese tres objetivos principales:

- **Mejora de la productividad laboral** de los empleados así como lograr la **reducción de tiempos** de ejecución de los trabajos a través de detección y solución de problemas y/o conflictos dentro de las áreas de trabajo
- **Fomentar la cultura de calidad** en la empresa a través del cuidado y mejora de la calidad de los trabajos, pues el objetivo final es la satisfacción del cliente
- Empleados pro-activos y satisfechos con su trabajo, la dirección se ha planteado que hacer sentir a los trabajadores cómodos y contentos repercutirá de manera positiva el objetivo final (la satisfacción del cliente). **Lograr que los empleados se sientan comprometidos** con los trabajos que hacen y por lo tanto con el objetivo de satisfacer al cliente

Así mismo se han planteado los objetivos particulares para los círculos de calidad:

- **Reducir tiempos** en todas y cada una de las actividades que implica el contrato a través de la optimización de los procesos y procedimientos efectuados, todo esto con la

participación de cada miembro activo en cada uno de los trabajos

- **Detección y solución de problemas** que afectan directamente la ejecución de los trabajos, la dirección considera de importancia encontrar las causas que provocan los retrasos en las obras y en general los problemas que se presentan directamente en ella, además esto le permitirá a la dirección comprender el punto de vista de los trabajadores
- **Fomentar la cultura de calidad** en cada miembro de la empresa
- **Iniciar el camino** hacia la mejora continua

Adicionalmente y debido a que la duración del contrato está fijado a 6 meses de entrega y se considera que los tiempos son limitados se discutió sobre el número de sesiones para las actividades de los círculos de calidad, finalmente se planteó que fuesen dos sesiones por semana, de aproximadamente una hora, y conforme avancen las actividades se revisaran las necesidades en cuanto a tiempo de las sesiones.

Finalmente se determinó continuar con lo planeado para la siguiente sesión, la cual se modificó en cuanto a fecha del día planeado (jueves 13-03-2015) al viernes 14-03-2015.

La sesión se cerró a las 9:57 horas del día martes 10 de marzo de 2015.

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 2

Fecha: 13-03-15

Asistentes:

Directivos de la empresa: P. Hernández, E. Juárez

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Objetivo: Definición del cronograma de actividades de los círculos de calidad

La sesión inicio el viernes 14 de septiembre de 2015 a las 9:08 horas, los puntos tratados fueron los siguientes:

- Se retomó el tema de los tiempos para las sesiones de los círculos, definiéndose una hora promedio para cada sesión y considerando necesarias alrededor de 15 sesiones con la posibilidad de extender el número de sesiones hasta el último día del contrato.
- Se comentó sobre las visitas periódicas por parte de la dirección a las sesiones de los círculos de calidad, las cuales son necesarias para darle soporte, credibilidad y fundamento a las actividades
- El horario de las sesiones de los círculos de calidad se estableció, de inicio, a las 9:00 horas todos los martes y todos los jueves. Se puede observar en la tabla, al final de este documento, los datos correspondientes a las fechas y actividades estimadas para cada sesión.
- Se consideró prudente considerar la reunión del 10 de marzo de 2015 y la presente reunión como sesiones de los círculos de calidad

Finalmente se convocó a la tercera reunión de los círculos de calidad a Directivos, Mandos Medios y Trabajadores de la Obra, programada para el martes 17 de marzo de 2015

La sesión terminó el día viernes 14 de marzo de 2015 a las 9:59 horas

No. Sesión	Descripción	Personal involucrado	Fecha programada	Duración estimada
1	Determinación de Objetivos Generales y Particulares de los círculos de calidad	Dirección y Facilitador	mar 10/03/15	1 hora
2	Planeación de las actividades de los Equipos de Trabajo	Direccion, mandos medios y fecilitador	vie 13/03/15	1 hora
3	Reunion de los equipos de trabajo y presentación del sistema de círculos de calidad	Equipos de trabajo, Mandos Medios, Dirección y Facilitador	mar 17/03/15	1 hora
4	Creacion de identidad de los círculos y planteamiento de los problemas principales, conocimiento de las herramientas de lluvia de ideas	Equipos de trabajo y Facilitador	jue 19/03/15	1 hora
5	Elaboración de lluvia de ideas para plantear los problemas que se presentan en la obra(desde el punto de vista de los trabajadores), se mostró a los trabajadores la técnica para la creación del diagrama causa-efecto	Equipos de trabajo y Facilitador	mar 24/03/15	1 hora

6	Elaboración del primer Diagrama de Causa-Efecto para la búsqueda de soluciones a los problemas jerarquizados por el facilitador tras la Sesión 5	Equipos de trabajo y Facilitador	jue 26/03/15	1 hora
7	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	mar 31/03/15	1 hora
8	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	lun 06/04/15	1 hora
No. Sesión	Descripción	Personal involucrado	Fecha programada	Duración estimada
9	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	mar 07/04/15	1 hora
10	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	jue 09/04/15	1 hora
11	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	mar 14/04/15	1 hora
12	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	jue 16/04/15	1 hora
13	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	mar 21/04/15	1 hora
14	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	jue 23/04/15	1 hora
15	Reunión regular de los CC	Equipos de trabajo y Facilitador	mar 28/04/15	1 hora

III.2 Etapa 2. La formación del Círculo de Calidad

Los pasos por seguir en esta etapa son:

- **Paso 1. La identidad del equipo de trabajo**
- **Paso 2. Definir el reglamento**
- **Paso 3. Difusión de la información**
- **Paso 4. La recopilación de datos**

Cada uno de los pasos a seguir se llevó a cabo a través de las reuniones previamente establecidas, las cuales describen mejor que nada el progreso de las actividades de los círculos y se pueden observar en las siguientes actas de reunión (3 y 4):

Cabe destacar que la dinámica de ambas sesiones permitió modificar y ajustar el orden de los pasos definidos en esta etapa, lo cual demuestra la flexibilidad de la metodología así como su capacidad adaptativa.

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 3

Fecha: 17-03-15

Asistentes:

Directivos de la empresa: P. Hernández, E. Juárez

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los 15 trabajadores en la obra en ese momento.

Objetivo: Reunión de los equipos de trabajo y presentación del sistema de los círculos de calidad

Se dio inicio a la tercera sesión de los círculos de calidad a las 12:25 horas del día martes 17 de marzo de 2015, las actividades realizadas se describen a continuación:

- Se dio la bienvenida a los asistentes, se habló del objetivo primordial de las actividades de los círculos de calidad, la cual es la satisfacción del cliente, acto seguido se dio a conocer a los trabajadores los objetivos generales de las actividades por realizar y las expectativas que la dirección tenía sobre la implementación de este tipo de actividades, solicitando así la completa cooperación de cada miembro dentro de la obra.
- Se platicó someramente sobre las herramientas por aprender: lluvia de ideas, diagrama de causa efecto y se hizo énfasis en la importancia de la colaboración de los trabajadores para resolver problemas.
- Durante esta platica de inducción hubo algunas dudas respecto al tiempo que se les quitaría a los trabajadores para estas sesiones, así mismo sobre las inquietudes de un sistema de este tipo, desconocido para los mismos trabajadores, sin embargo la dirección aseguro hacerlo de la manera más amable posible, sin interrumpir las actividades de cada empleado en la medida de las posibilidades, así como el escuchar sus opiniones, reiteró que la parte importante recae en la cooperación de los trabajadores.

La reunión duró 25 minutos, terminando así a las 12:50 horas del día martes 17 de marzo de 2015.

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 4

Fecha: 23-03-15

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Objetivo: Creación de identidad de los círculos y planteamiento de los problemas principales, conocimiento de las herramientas de lluvia de ideas

La reunión dio inicio el día lunes 23 de marzo del 2015 a las 12:00 horas.

Se creó un nombre para el equipo de trabajo que hasta este punto consistía en 18 personas incluyendo al facilitador, el nombre elegido fue “Los Maestros” así mismo se acordó tener dos subgrupos de acuerdo al área al que pertenecieran (instalaciones o acabados). Acto seguido se les explicó el funcionamiento de la dinámica de lluvia de ideas y como se utiliza esa información para crear los diagramas de causa-efecto, se llevó a cabo una primer lluvia de ideas con respecto a los problemas que consideran se presentan en el día a día, a continuación se enlistan todas las palabras mencionadas en la lluvia de ideas:

-retrasos en los tiempos

-rinden menos después de la comida

-los jefes rara vez se paran por aquí

-tiempos extra

-no hay material

-material sin almacenar

-retardo de compañeros

-no hay mucha gente y falta mucho trabajo

-no saben hasta donde es el trabajo

-el espacio para el almacén es pequeño

--no se sabe cuánto tiempo va a durar el trabajo

-la supervisión que viene quita mucho tiempo

-se cambia la marca del material y se ocupa más material

-hay compañeros que no saben bien como se hace el trabajo

-no hay equipo o herramienta suficiente

-tenemos muchos tiempos muertos

-falta de compañeros

-sin espacio suficiente

-tiempos de espera para poder empezar

-el material llega muy tarde

Como se observa se mencionaron muchos aspectos que bien pudieron no ser un problema si no una causa, esto mismo se les explico a los trabajadores, finalmente se agruparon los problemas en:

-Problemas de materiales

Sin materiales suficientes

Sin espacio suficiente

Sin equipo o herramientas

-Problemas de personal

Personal con retardos

Falta de supervisión interna (no vienen los jefes)

-Problemas de Gerencia

No se conoce el objetivo de los trabajos

Finalmente ha quedad como tarea para la siguiente sesión que los miembros del circulo piensen en las causas de los problemas, pues se elaborará el diagrama general de causa-efecto para el problema mayor usando como base la pregunta:¿cuáles consideras que son los problemas que más afectan el avance de los trabajos?

La sesión terminó a las 13:05 horas del día 23 de marzo del 2015.

Paso 5. La Evaluación de las Actividades

Hasta ahora solo se pueden evaluar aspectos cualitativos, como la disposición de todo miembro de los equipos de trabajo, así como la dinámica que se dio en las sesiones, la cual permitió resolver dudas y aclarar puntos respecto a responsabilidades, derechos y obligaciones.

III.3 Etapa 3. Las actividades del círculo de calidad

Es importante mencionar que en esta etapa se busca sobre todo lograr la mayor participación y aportación de los miembros de los equipos de trabajo

- **Paso 1. Detección y Jerarquización de problemas**
- **Paso 2. Identificación de las causas del (los) problema(s)**
- **Paso 3. Propuesta e implementación de soluciones**
- **Paso 4. Evaluación de Soluciones**

Al igual que en la Etapa 2, el progreso de la sesión 5 a la sesión 10 permitió llevar a cabo los pasos correspondientes, por lo que se podrá observar en cada acta de reunión los avances, resulta importante mencionar que se llevaron a cabo modificaciones en la programación inicial conforme avanzaron las sesiones, lo que permitió darle a cada paso y a cada parte de las actividades

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 5

Fecha: jueves 26-03-15

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Objetivo: Elaboración de lluvia de ideas y diagrama causa-efecto para resolver el problema de retrasos en los tiempos de entrega.

La sesión dio inicio el jueves 26 de marzo de 2015 a las 12:00 horas.

Se llevó a cabo una lluvia de ideas con la respuesta a la pregunta planteada en la sesión anterior: ¿cuáles consideras que son los problemas que más afectan el avance de los trabajos? , a manera de resumen se ha votado y decidido que se consideren los siguientes como los problemas principales que causan el retraso:

-no hay material para trabajar

-los compañeros llegan tarde

-la supervisión toma mucho tiempo y detiene los trabajos

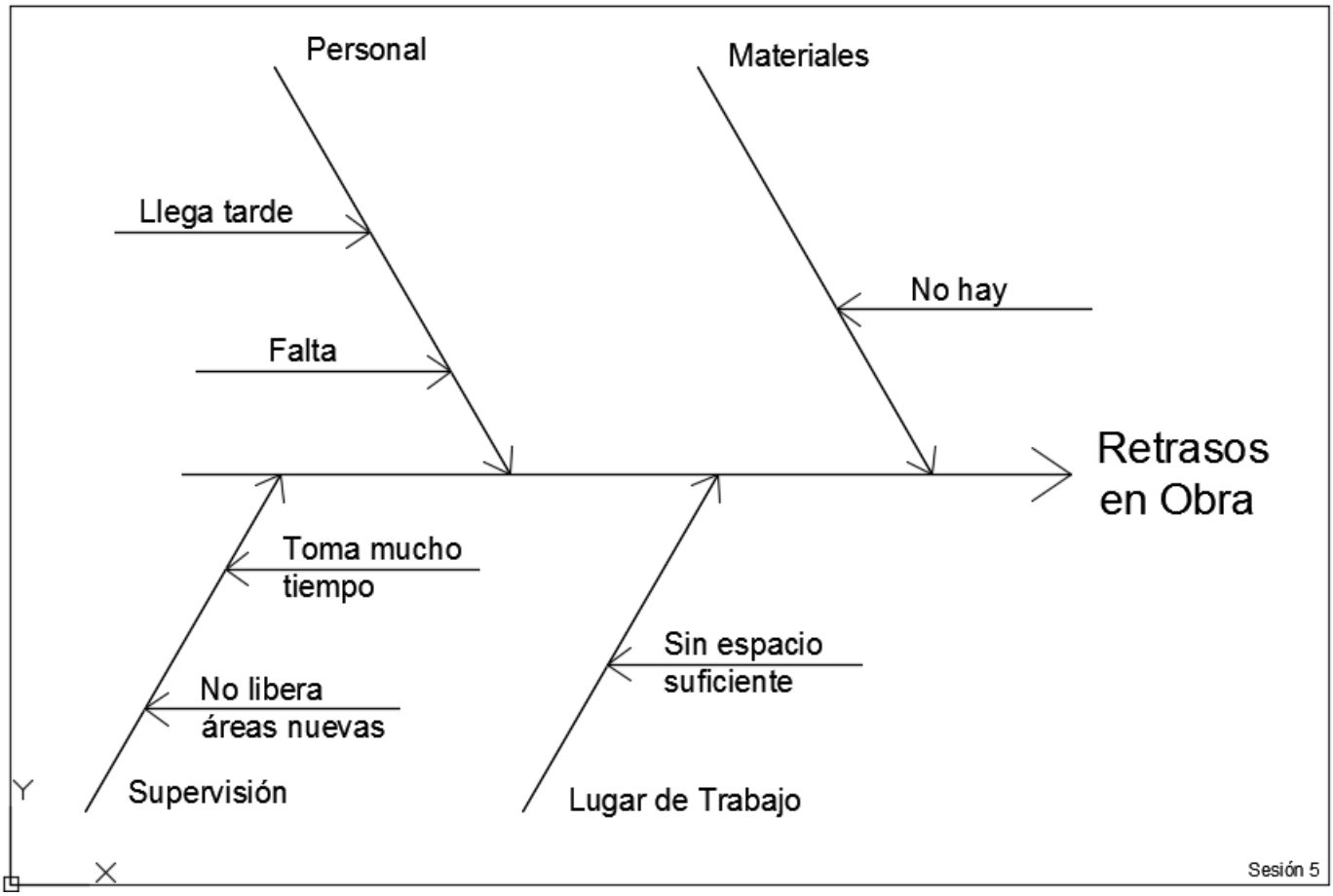
-hay que mover de a poquitos el material (el almacén asignado es pequeño)

-no se puede empezar hasta que la otra cuadrilla termine

-hay que esperar a que se liberen las nuevas áreas

-hay compañeros que faltan y no avisan

Con esto se ha armado el primer Diagrama de Causa-Efecto, el cual se muestra en la siguiente página. Finalmente se citó al equipo de trabajo para el día martes 31 de marzo de 2015.



La sesión duró una hora y 5 minutos, terminando así a las 13:05 horas.

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 6

Fecha: martes 31-03-15

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Objetivo: Elaboración del primer Diagrama de Causa-Efecto para la búsqueda de soluciones a los problemas jerarquizados por el facilitador tras la Sesión 5

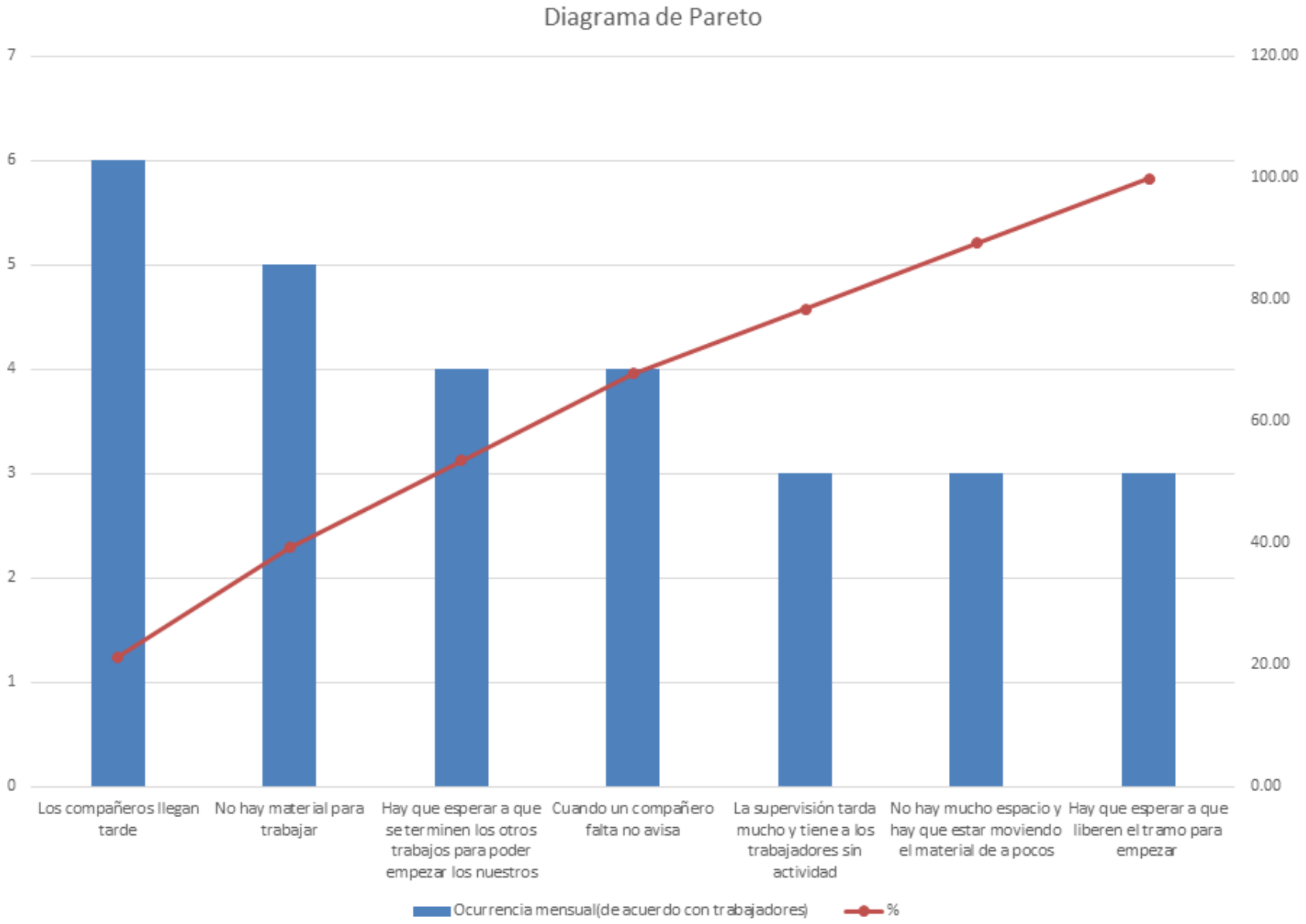
La sesión dio inicio el día mares 31 de marzo de 2015 a las 12:05 horas.

Primeramente se mostró la jerarquización elaborada por el facilitador, mostrada a continuación:

Problemas	Frecuencia en el mes de trabajo	%acumulado	%
Los compañeros llegan tarde	6	21.43	21.43
No hay material para trabajar	5	39.29	17.86
Hay que esperar a que se terminen los otros trabajos para poder empezar los nuestros	4	53.57	14.29
Cuando un compañero falta no avisa	4	67.86	14.29
La supervisión tarda mucho y tiene a los trabajadores sin actividad	3	78.57	10.71
No hay mucho espacio y hay que estar moviendo el material de a pocos	3	89.29	10.71
Hay que esperar a que liberen el tramo para empezar	3	100.00	10.71
Total:	**28**		**100.00**

Así mismo se mostró la gráfica elaborada, a fin de explicar la jerarquización, por lo que para esta sesión resultó ser el problema “los compañeros llegan tarde” por lo cual, al considerarse una causa de problemas importante se trabajó en las causas a que lleguen tarde, así mismo se habló con los directivos, los cuales acordaron dar un incentivo por puntualidad del 2% sobre su sueldo base.

La reunión así duró 40 minutos, por lo que terminó a las 12:45 horas



Gráfica x. Análisis de Datos y Diagrama de Pareto

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 7

Fecha: jueves 2 de abril de 2015

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

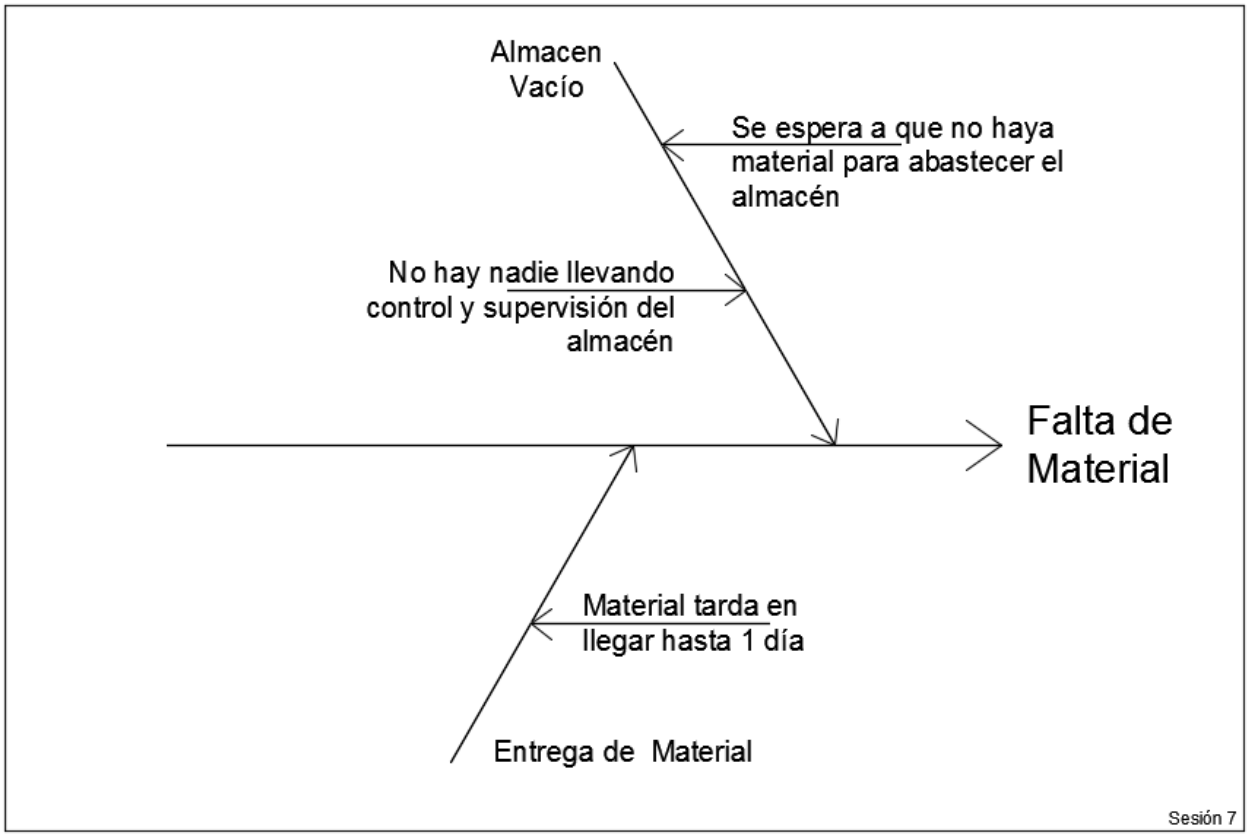
Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Objetivo: Elaboración del diagrama causa-efecto para el problema de “falta de material”, así como las propuesta de solución.

La sesión dio inicio a las 12:03 horas del día 2 de abril de 2015

Durante la sesión se llegó al siguiente diagrama de causa-efecto:



El mismo arrojó como evidentes soluciones:

-Designar un responsable del abastecimiento del almacén, sería alguien quien estuviera pendiente de que el almacén no bajara de ¼ de su capacidad para dar aviso a la persona responsable de compras

-Pedir el material con anticipación para abastecer el almacén, llevando control del material usado y procurando que éste estuviera el 100% de su capacidad una vez hecho el pedido

Finalmente se designaron responsables de las dos áreas (instalaciones y acabados) quienes deberían trabajar en conjunto, comunicándose y evaluando al menos una vez a la semana el almacén. Se propuso evaluar los resultados de estas acciones en 4 semanas, quedando como fecha tentativa para la evaluación la sesión con fecha del 30 de abril de 2015, o la más cercana a esa.

La sesión duró una hora diez minutos, terminando así a las 13:13 horas del mismo día.

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 8

Fecha: jueves 9 de abril de 2015

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

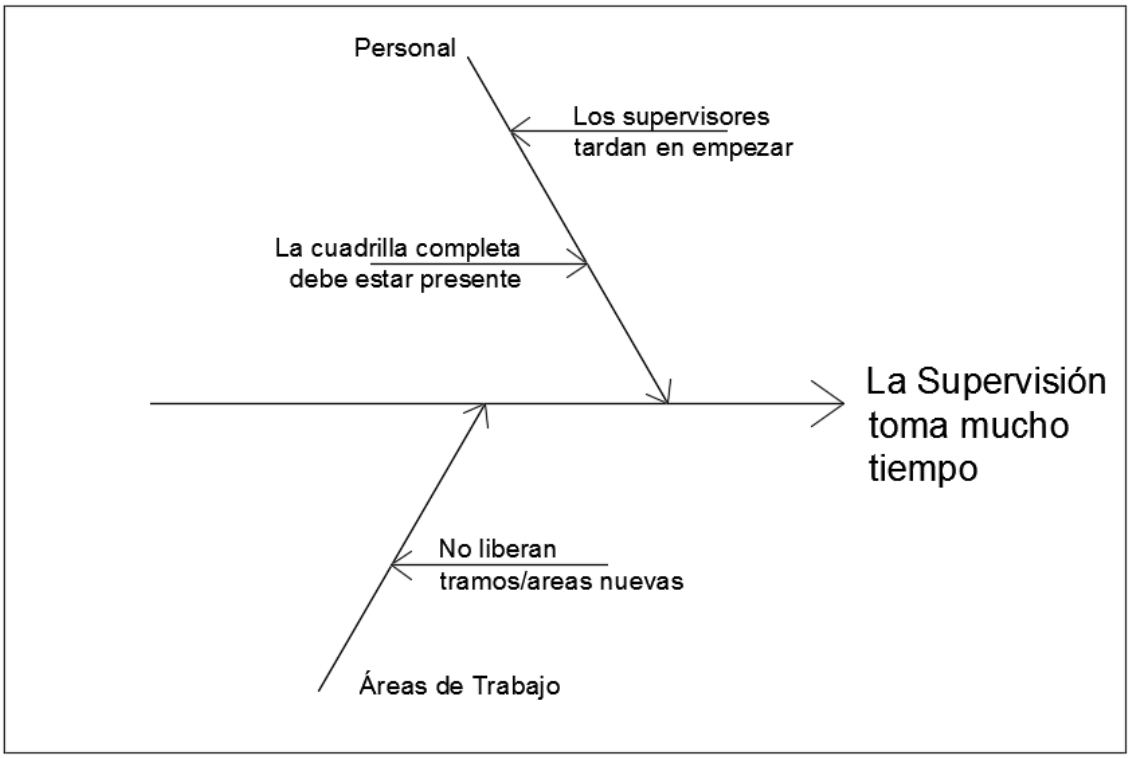
Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Nota. La dirección, en conjunto con el facilitador han decidido acortar el numero de sesiones para los círculos de calidad a una sesión por semana, la cual, por el momento ha quedado fijada para los días jueves a medio día, respetando el tiempo previamente establecido para cada sesión de una hora.

Objetivo: Elaboración del Diagrama Causa-efecto y propuestas de solución para el problema de "La supervisión ocupa mucho tiempo"

La sesión numero 8 inició el día jueves 9 de abril de 2015 a las 12:02 horas.



Respecto a las soluciones propuestas por los círculos de calidad o equipos de trabajo se resumió lo siguiente:

-Se solicitará a la Supervisión que solo un representante de la cuadrilla correspondiente acompañe a la supervisión cuando se presente, ese representante tendrá la obligación de hacer llegar a sus compañeros los comentarios que surjan

-A través de la dirección y los mandos medios se solicitará la liberación de áreas de trabajo simultáneas o en su defecto empalmadas, de forma que se eviten esos tiempos muertos presentados hasta ahora

Finalmente se decidió dar un plazo de 4 semanas para ejecutar y evaluar estas soluciones, por lo que dicha evaluación se propone con fecha del 6 de mayo del 2015, quedando pendiente la coordinación con las sesiones y la respectiva evaluación.

La sesión se dio por terminada el día jueves 7 de abril de 2015 a las 13:10 horas

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 9

Fecha: lunes 4 de mayo de 2015

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Nota. Por causas de fuerza exterior a los círculos esta sesión, inicialmente programada para el 30 de abril se movió para el 1 de mayo del año en curso.

Objetivo: Evaluación de las soluciones ejecutadas para "falta de materiales"

La sesión dio inicio a las 12:10 horas

La sesión se llevó a cabo de una forma dinámicamente verbal, por lo que a manera de conclusión se puede resumir:

El control del almacén si redujo el tiempo de espera de nuevo material pues se logró llevar a cabo los pedidos correspondientes de forma oportuna, es importante comentar que, debido al ritmo de los trabajos se ha tenido que solicitar autorización de mayor espacio en almacén, sin embargo se continua a la espera de la respuesta por parte de la administración de los trabajos y la supervisión

Se ha sugerido rotar cada tres semanas al personal encargado de llevar el control del almacén, por lo que a partir de esta sesión (9) la rotación se llevará a cabo.

Esta sesión finalizó a las 13:00 horas.

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 10

Fecha: viernes 15 de mayo de 2015

Asistentes:

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Los trabajadores en la obra en ese momento.

Nota. Inicialmente la sesión estuvo programada para el 6 de mayo del 2015 sin embargo debido a la carga de trabajo se ha movido para el 15 de mayo

Objetivo: Evaluación de las soluciones ejecutadas para el problema "la supervisión ocupa mucho tiempo"

La sesión dio inicio a las 12:10 horas

Se discutió sobre las soluciones propuestas:

Solución propuesta: Se solicitará a la Supervisión que solo un representante de la cuadrilla correspondiente acompañe a la supervisión cuando se presente, ese representante tendrá la obligación de hacer llegar a sus compañeros los comentarios que surjan

Resultado: inicialmente la supervisión ha puesto resistencia, justificando la necesidad de hacer llegar las observaciones correspondientes a los trabajadores, sin embargo tras exponer las complicaciones en retraso de esto ha aceptado transmitir la información a un representante.

Solución propuesta: A través de la dirección y los mandos medios se solicitará la liberación de áreas de trabajo simultáneas o en su defecto empalmadas, de forma que se eviten esos tiempos muertos presentados hasta ahora

Resultado: la propuesta de la liberación de dichas áreas de trabajo se ha aceptado por parte de la Gerencia, sin embargo esto ha sucedido el pasado 11 de mayo , por lo que en esta reunión se consideró poco el tiempo para evaluarlo, quedando así la evaluación pendiente para la siguiente sesión.

La sesión se dio por terminada a las 13:07 horas

IV. Resultados Obtenidos

IV.1 . Etapa 4. Análisis de los Logros Alcanzados

Finalmente la metodología nos indica la evaluación de las actividades, así como la obtención de resultados

Esto es posible destacarlo en la sesión 11:

Acta de reunión de los círculos de calidad, sesión 11

Fecha: viernes 15 de mayo de 2015

Asistentes:

Directivos de la empresa: P. Hernández, E. Juárez

Facilitador: J. Peñalosa

Mandos medios: R. Trujillo (encargado de instalaciones) F. Rosales (encargado de acabados)

Objetivo: Evaluación y medición de resultados

Hasta ahora se han evaluado cualitativamente por lo que en esta sesión se ha decidido convocar solo a los directivos y mandos medios para evaluar cuantitativamente las acciones tomadas hasta ahora por los círculos de calidad, para esto el Facilitador elaboró el siguiente cuadro comparativo de productividad laboral (rendimiento):

Actividad	Rendimiento inicial	Rendimiento resultado 1a quincena de mayo
Aplanado interior en Yeso en plafon	9 m2/jor	10 m2/jor
Aplanado interior en Yeso en muro	14 m2/jor	14 m2/jor
Piso de Loseta cerámica	7 m2/jor	7.5 m2/jor
Pintura vinilica sobre muros	36 m2/jor	36 m2/jor
Pintura vinilica sobre plafones	30 m2/jor	32 m2/jor
Ventanas (colocación por pieza)	1.5 pz/jor	2 pz/jor
Clóset (colocación por unidad)	2 pz/jor	2 pz/jor
Puertas (colocación por unidad)	3 pz/jor	3 pz/jor
Muebles Sanitarios (colocacion por unidad)	2 pz/jor	2 pz/jor

Como se puede observar, hasta el momento se tiene un mejoramiento de la productividad laboral en algunos de los trabajos, lo cual indica claramente que los esfuerzos hechos por los círculos de calidad han arrojado resultados positivos

A partir de este momento la dirección determina que se continúen con las sesiones de los círculos de calidad para detectar problemas y proponer soluciones, con la intención de que al final de los trabajos se cumpla el 100% de los objetivos planteados en estas actividades.

Así mismo se ha comentado que la etapa venidera consiste en un proceso de mejoramiento en la metodología de los círculos de calidad, enfocándose sobre todo en ser objetivos en las sesiones que se lleven a cabo.

Habiendo comenzado la sesión a las 10:00 am, se dio por terminada a las 10:58 am

Cabe mencionar que a partir de la sesión 11, cuya acta de reunión ha sido mostrada en las páginas anteriores, se llevaron a cabo solo 5 sesiones más, dejando un lapso regular de dos semanas entre sesiones con la intención de permitir la ejecución de las actividades propuestas por los círculos, estas sesiones fueron similares a las sesiones que hasta ahora se han mostrado en este trabajo de aplicación. En la Tabla 4.1 siguiente se puede ver el resumen comparativo de la programación – ejecución de las reuniones.

Así mismo se puede observar en diagrama de Flujo de Valor en la etapa final los cambios obtenidos, ver diagrama

No.Sesión	Fecha programada	Duración estimada	Fecha realizada	Duración real
1	mar 10/03/15	1 hora	mar 10/03/15	1 hora
2	jue 12/03/15	1 hora	vie 13/03/15	40 minutos
3	mar 17/03/15	1 hora	mar 17/03/15	35 minutos
4	jue 19/03/15	1 hora	lun 23/03/15	1 hora 5 minutos
5	mar 24/03/15	1 hora	jue 26/03/15	1 hora
6	jue 26/03/15	1 hora	mar 31/03/15	
7	mar 31/03/15	1 hora	jue 02/04/15	
8	lun 06/04/15	1 hora	jue 09/04/15	1 hora 8 minutos
9	mar 07/04/15	1 hora	lun 4/05/2015	50 minutos
10	jue 09/04/15	1 hora	vie 15/05/2015	1 hora 5 minutos
11	mar 14/04/15	1 hora	jue 28/05/2015	1 hora
12	jue 16/04/15	1 hora	mar 09/06/2015	58 minutos
13	mar 21/04/15	1 hora	jue 25/06/2015	50 minutos
14	jue 23/04/15	1 hora	jue 10/07/2015	1 hora
15	mar 28/04/15	1 hora	jue 24/07/2015	1 hora 02 minutos
16	jue 30/04/15	1 hora	jue 7/08/2015	1 hora

Tabla 4.1 resumen comparativo de las actividades de los círculos de calidad

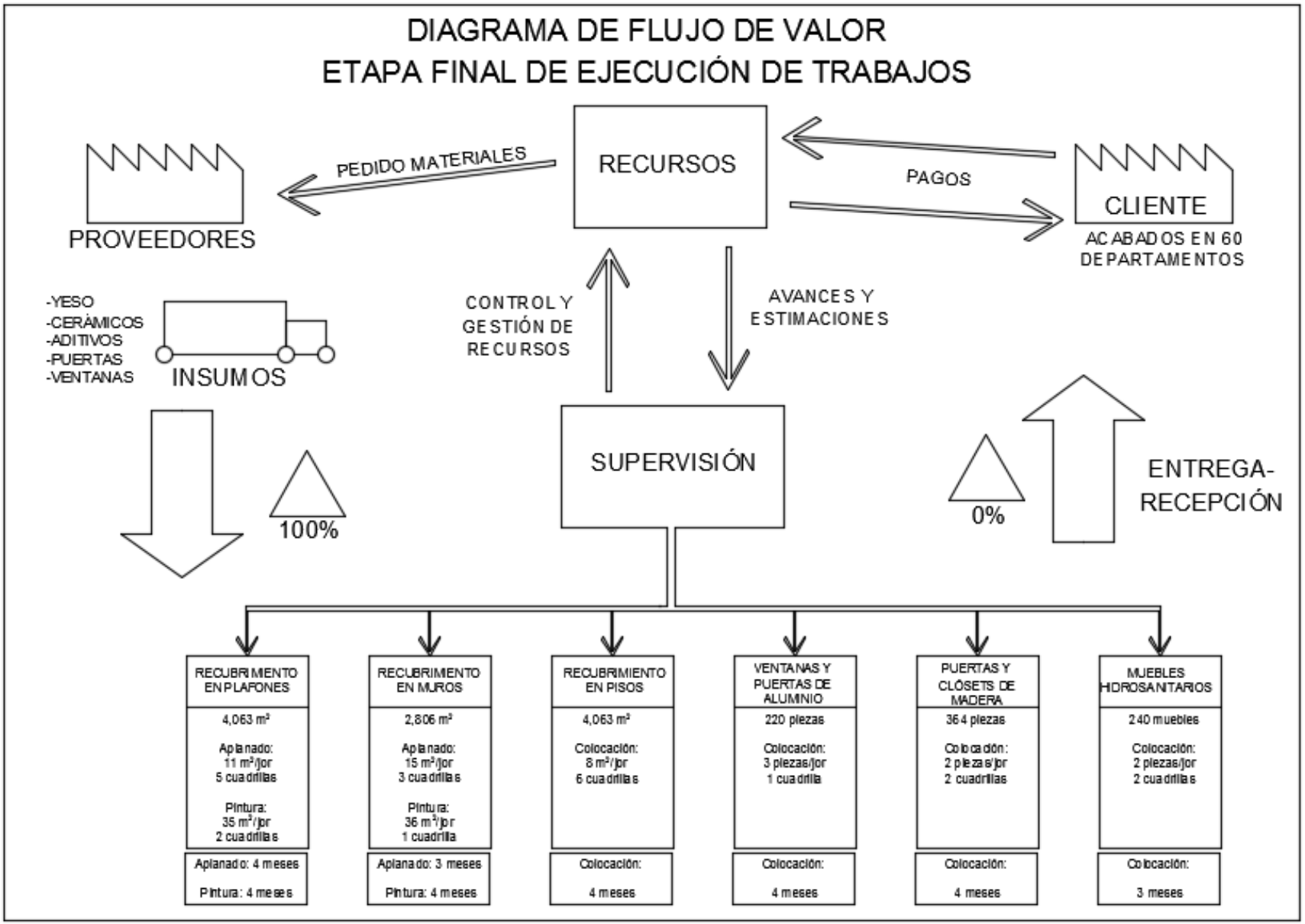


Diagrama 4.1 Diagrama De Flujo de Valor en la etapa final de los trabajos

Finalmente se obtuvieron los siguientes resultados:

Actividad	Rendimiento inicial	Rendimiento resultado 1a quincena de mayo	Rendimiento resultado final
Aplanado interior en Yeso en plafon	9 m2/jor	10 m2/jor	11 m2/jor
Aplanado interior en Yeso en muro	14 m2/jor	14 m2/jor	15 m2/jor
Piso de Loseta cerámica	7 m2/jor	7.5 m2/jor	8 m2/jor
Pintura vinilica sobre muros	36 m2/jor	36 m2/jor	36 m2/jor
Pintura vinilica sobre plafones	30 m2/jor	32 m2/jor	35 m2/jor
Ventanas (colocación por pieza)	1.5 pz/jor	2 pz/jor	2 pz/jor
Clóset (colocación por unidad)	2 pz/jor	2 pz/jor	2 pz/jor
Puertas (colocación por unidad)	3 pz/jor	3 pz/jor	3 pz/jor
Muebles Sanitarios (colocacion por unidad)	2 pz/jor	2 pz/jor	2 pz/jor

Tabla. 4.2 Comparativo de Productividad esperada - productividad obtenida

Los cuales se pueden observar con mayor claridad en el siguiente gráfico:

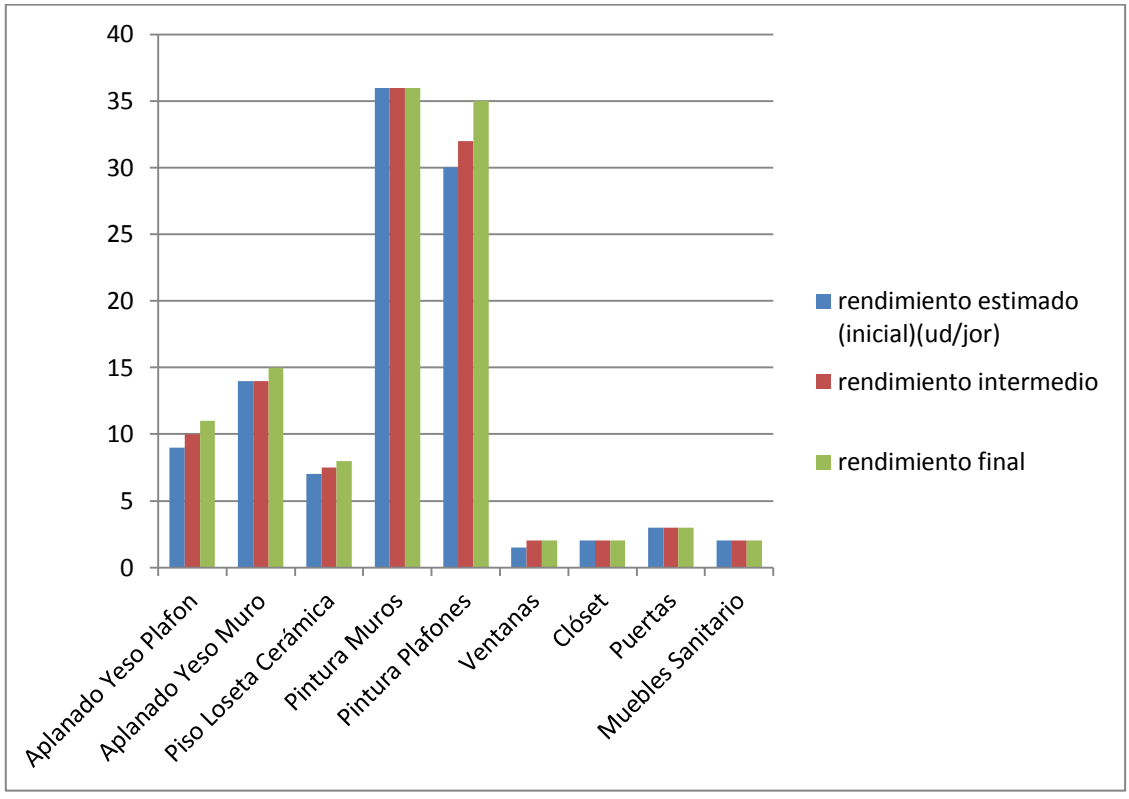


Grafico 4.1 Comparativo de Productividad esperada - productividad obtenida

IV.2 Costos de las Actividades Realizadas

Los círculos de calidad tuvieron un total de 16 sesiones, lo cual representó un promedio de 16 horas tomadas de las horas normales de trabajo, se estimó que el costo por hora de cada reunión, debido al número de empleados y al costo-hora de cada empleado fue el siguiente:

Número promedio de empleados asistentes a las sesiones de los círculos: 28 empleados

Costo promedio por hora de cada empleado asistente: $ 70.05 pesos*

Costo total de las sesiones: (28 empleados ($55.05 pesos)(16 sesiones)

Costo total de las actividades para los círculos: $ 40, 040.00 pesos

Tiempos ahorrados en obra:

Tiempos estimados: 590 jornadas hombre

Tiempos resultantes: 535 jornadas hombre

Ahorro en tiempos: 55 jornadas hombre

Costo promedio estimado por jornada-hombre: $472.00 pesos

Ahorro : $472.00 pesos * 55 jornadas hombre

Ahorro: $25,000.00 pesos

V. Conclusiones

En este trabajo se pueden evaluar los siguientes puntos

Mejora de la productividad laboral y **reducción de tiempos** de ejecución de los trabajos, en las páginas anteriores se muestra claramente que este objetivo fue finalmente alcanzado, al lograr reducir los tiempos de ejecución y mejorar los valores de rendimiento de los trabajadores.

Fomentar la cultura de calidad es un objetivo cualitativo, con el paso de las sesiones de los círculos se logró el interés en la calidad de los trabajos por parte de los miembros de los círculos de calidad lo que a su vez permitió **lograr que los empleados se sintieran comprometidos** con las actividades que realizaban

De esta forma se cumplen los objetivos de este trabajo, sin embargo es importante destacar un punto que no se consideró como objetivo del presente trabajo pero que definitivamente podría afectar la toma de decisión para cualquier empresa entre elegir las actividades de los círculos de calidad y no elegirlas.

En el inciso IV.2 Costos de las actividades realizadas se puede observar el análisis respecto a los costos que surgieron de las actividades de los círculos de calidad, lo cual arroja como resultado un valor mayor a los ahorros generados, obteniendo así un valor negativo de $15,000 pesos, sin embargo es importante mencionar que este valor resulta ser una inversión potencial pues, como se podrá observar en la tabla 4.1, al inicio de las actividades de los círculos las sesiones fueron continuas, sin embargo una vez que los equipos de trabajo conocían la dinámica el tiempo entre sesiones se fue ampliando, lo que les permitió interrumpir en lo menor posible sus actividades en los respectivos trabajos.

Lo anterior permite estimar que si la empresa decide continuar con este tipo de actividades y conserva a la mayoría de los empleados que han participado en este trabajo de aplicación, quienes ya conocen las herramientas y dinámicas a utilizar, el costo de inversión arriba mencionado se verá amortiguado, pues asegurará una reducción de tiempos por medio de búsqueda de solución a los problemas presentados. El tiempo de recuperación de esta inversión dependerá en todo caso de la duración de las obras futuras y de la permanencia de los trabajadores con la empresa, la cual se estima debe ser mayor al 80%.

Así mismo se podrá observar un valor agregado por parte de la empresa al contar con empleados conscientes del valor de la calidad en los trabajos que llevan a cabo y sobre todo conformes y comprometidos con el trabajo que desempeñan.

Bibliografía

- Kaoru Ishikawa, Introducción al Control de Calidad.Ediciones Diaz de Santos. 1989
- Kaoru, Ishikawa. ¿Qué es el control Total de Calidad? La modalidad Japonesa. Grupo Editorial Norma. 1988
- Ishikawa Kaoru, Práctica de los Círculos de Control de Calidad, Productivity Press, Cambridge-Massachussets.1988
- Jergeas G. y Van der Put J. (2001). Benefits of constructability on construction projects, "Journal of construction engineering and management**",** ASCE, 127(4), 281-290.
- Productividad de la mano de obra en la construcción. Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ingeniería (Construcción), presenta Andrés Gómez Rubio; asesor Salvador Díaz Díaz. 2004
- Analisis de Rendimiento de Mano de Obra Para actividades de Construcción. Polanco Sánchez Lina Marithsa. Tesis de grado Licenciatura en Ingeniería Civil. Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia
- Aplicación de los Círculos de Calidad en las Empresas Constructoras. Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ingeniería presenta Julio Rafael Vea Torres, Asesor: Salvador Díaz Díaz. 2004
- Carlos Enrique Arcudia Abad, Rómel Gilberto Solís Carcaño, Julio Rodrigo Baeza Pereyra. Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción. Ingeniería, vol. 8, núm. 2, mayo-agosto, 2004, Universidad Autónoma de Yucatán, México
- El sector de la Construcción en México. Poo Rubio Aurora. Comunicación y Administración para el Diseño. UAM. Publicación
- Censo Económico INEGI (2009)
- Índices de Productividad Laboral y el Costo Unitario de la Mano de Obra. INEGI. 2012 Y 2014 (1er Cuatrimestre)