

Diagnóstico para la Administración del Mantenimiento en una Empresa Marmolera

Introducción al diagnóstico del mantenimiento	2
Identificación de la Empresa.....	2
Organigrama general de la empresa marmolera	3
Objetivos para el diagnóstico del mantenimiento	3
Delimitación del objeto de estudio.....	3
Identificación de las fuentes de información	6
Aplicación de los instrumentos de diagnóstico.....	7
Resultados de los cuestionarios de primer nivel	9
Definición de los problemas	12
Diagrama de Pareto aplicado	12
Diagrama Causa – efecto aplicado al mantenimiento.....	15
Gráficas de control aplicado a Mantenimiento	17
Planteamiento de los cursos de acción.....	20
Planes de acción para el diagrama de causa y efecto.....	22
Costos y pendientes.....	23
Conclusiones del estudio upiicsiano	24
Bibliografía	25
Agradecimientos	25
Otras Publicaciones del Autor.....	26
Autor Ing. Iván Escalona	29

Introducción al diagnóstico del mantenimiento

Durante el desarrollo de este trabajo, lo que tratamos de aplicar son las herramientas vistas en clase, así como el cuestionario de diagnóstico son importantes para la elaboración del programa de mantenimiento y permitir así el aprovechamiento de los recursos en MGSA Mármoles, para alcanzar un alto grado de productividad.

En el caso particular de este trabajo se aplicaron tres herramientas que nos sirvieron de base para plantear los cursos de acción dentro de la empresa, estas herramientas fueron el Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto y las gráficas de control, y como se mencionó anteriormente complementándonos con el cuestionario, el cual se muestran los resultados en la parte del desarrollo del trabajo.

El principal objetivo de este trabajo es no sólo la elaboración del programa de mantenimiento sino también su implantación dentro de la empresa para mejorar la situación actual, ya que hoy en día cualquier industria enfrenta retos, debido a la Globalización y los Tratados Internacionales que existen, por lo que toda empresa debe tener presente su crecimiento para llegar a ser competitivas en su ramo y elevar su productividad con la optimización de recursos y reducción de costos. Para lograr esto, es importante tener en buenas condiciones los recursos de la empresa y un apoyo importante, es el mantenimiento industrial.

Identificación de la Empresa

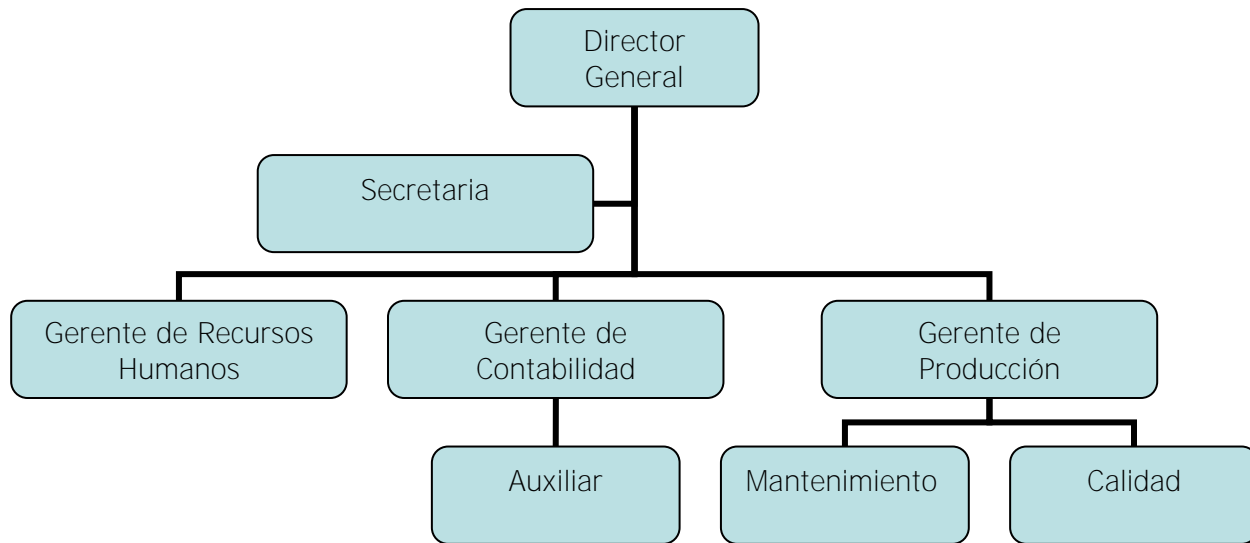
MGSA MÁRMOLES

Como es conocido por todos, cada día la demanda de mármoles y granitos es más extensa y variada. Por lo tanto, M.G.S.A Mármoles, una Empresa con 35 años en el mercado, ha llevado acabo acuerdos y convenios con distintas Empresas Nacionales y Extranjeras para unir su capacidad de trabajo y tecnología con el fin de llegar a más puntos de nuestra geografía e incluso exportar tanto materia prima como productos elaborados. Nuestra meta es poder atender todas las necesidades de nuestros clientes, desde los trabajos más artesanales, formas, molduras, texturas y materiales estandarizados como ser baldosas, plaquetas como también la materia prima de bloques o chapas ya sea de los materiales más conocidos como de los de nuestra exclusividad.

Es una empresa que ha venido a desarrollar y revolucionar el nuevo mundo del mercado competitivo del mármol, piedra y granito, con una mentalidad nueva, mentalidad de liderazgo, cuenta con trabajadores suficientes, capacitados, y con la tecnología, maquinaria apropiada para brindar al cliente, la más variada gama de colores y diseños naturales que brinda la textura de estas piedras, con un amplio stock de material de la más altísima calidad para satisfacer el gusto de los más exigentes. nace del trabajo y entusiasmo de gente nueva con imaginación sin igual para la decoración de todos los ambientes internos o externos donde nuestro material sea colocado, este es el reto, que nuestra empresa día a día lo quiere alcanzar, para satisfacer las necesidades de todos nuestros clientes, es por esto y muchas

otras cosas más, que estamos a la vanguardia de los primeros sitios de venta, tanto por calidad de nuestro material, como la calidad humana de nuestro personal que se pone a su servicio.

Organigrama general de la empresa marmolera



Objetivos para el diagnóstico del mantenimiento

Los objetivos para el diagnóstico para la administración del mantenimiento dentro de la empresa MGSA Mármoles son los siguientes:

- Determinación del tipo de mantenimiento que se va a llevar a cabo.
- Determinación de los equipos que van a ser sometidos a mantenimiento, para lo cual debe haber un sustento previo que implique la importancia y las consideraciones tomadas en cuenta para escoger dichos equipos.
- Detectar la problemática que exista en la empresa respecto al mantenimiento industrial.
- Aplicar las herramientas o técnicas utilizadas dentro del curso de Mantenimiento Industrial para la solución de problemas.

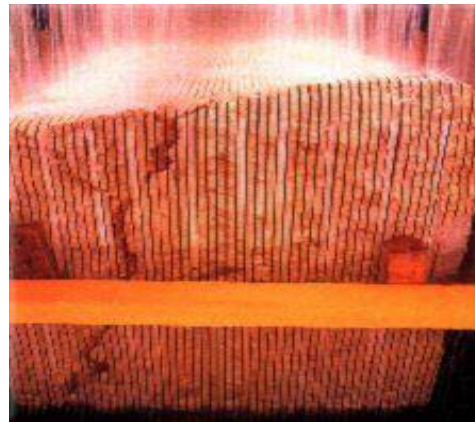
Delimitación del objeto de estudio

El estudio se aplicará en la planta de mármoles ubicada en la Ciudad de México, Naucalpan Edo de Mexico (Rosas Moreno esquina con Guillermo Prieto), siendo esta la única planta de la empresa, es decir, no cuenta con sucursales o ninguna otra instalación. A continuación se presenta una descripción de las instalaciones:

- ❖ ALMACEN: Entrada y Salida de la materia prima, se utiliza el sistema UEPS para los inventarios. Este cuenta con una grúa que transporta los bloques.



- ❖ DEPARTAMENTO DE CORTE: Lugar donde se lleva a cabo el proceso de laminación, mediante máquinas italianas.

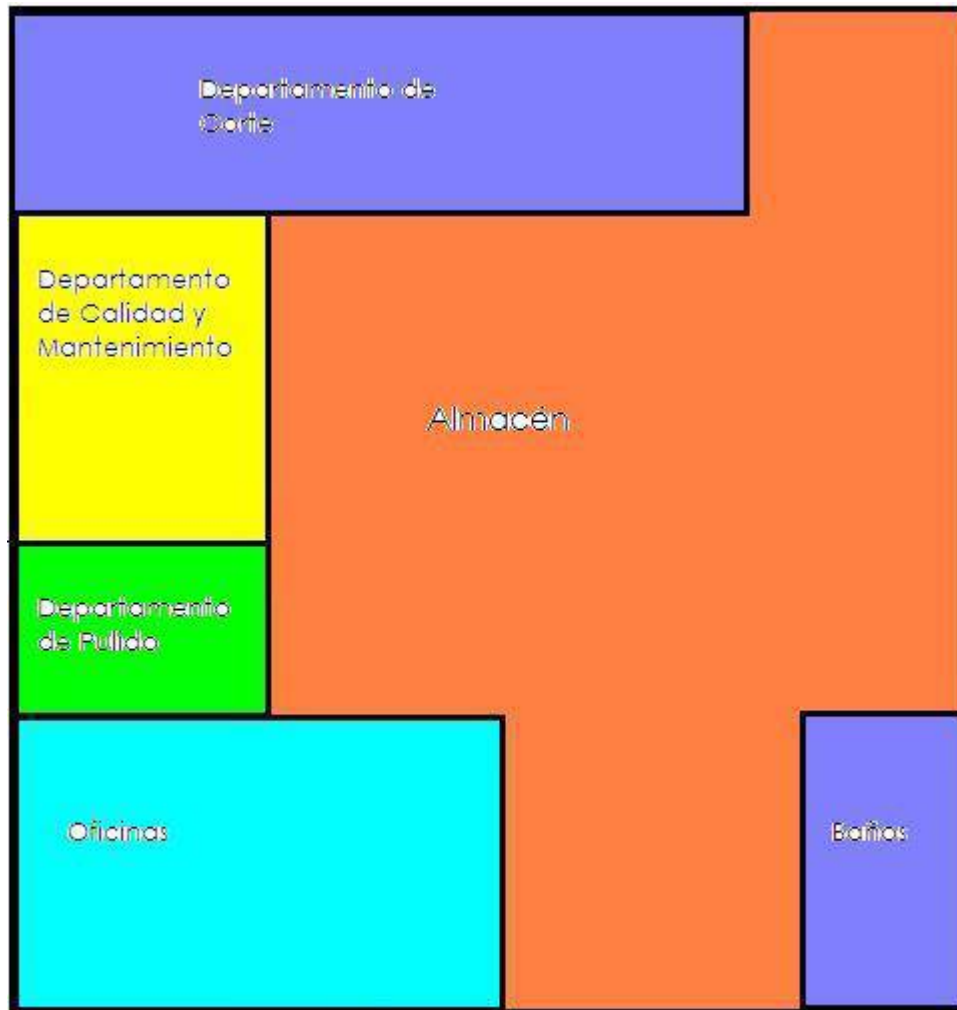


- ❖ DEPARTAMENTO DE PULIDO: Lugar donde se lleva a cabo la aplicación de solventes, abrasivos y otro tipo de soluciones a los bloques de aluminio.



- ❖ DEPARTAMENTO DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO: Lugar donde se lleva a cabo pruebas de calidad, como rugosidad, impacto, dureza, en donde también se resguardan materiales y equipo para calibrar las máquinas y dar mantenimiento preventivo a toda la maquinaria.
- ❖ OFICINAS: Lugar donde se lleva a cabo el proceso administrativo de la empresa, desde las compras hasta venta y distribución directa con los consumidores.

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Identificación de las fuentes de información

El cuestionario de Primer Nivel se aplicará a los siguientes cargos:

- Jefe de responsable de Mantenimiento.
Ing. Evita Dolores de la Concha
- Jefe de producción.
Ing. Alma Marcela Ladez Mayo
Ing. Rolando Lozano Salazar
- Jefe de control de calidad.
Ing. Pilar Godoy
- Técnico de mantenimiento.
Sr. Chiquito Medallas

Aplicación de los instrumentos de diagnóstico

Los instrumentos de diagnóstico que aplicaremos son diversos cuestionarios que incluyen preguntas de primer nivel.

CUESTIONARIO PRIMER NIVEL

Evalué asignando una puntuación entera del 1 al 4 a cada uno de los siguientes ítems. Asígnese una puntuación máxima de cuatro a la situación más conveniente o deseable o deseable para su empresa y una puntuación mínima de 1 a la peor situación.

1. Personal

- 1.1 Las actividades que desarrolla el personal de mantenimiento está de acuerdo a sus potencialidades. _____
- 1.2 El personal de mantenimiento percibe que es tomado en cuenta para la toma de decisiones en la empresa. _____
- 1.3 El personal conoce las normas y políticas que se relacionan con sus actividades. _____
- 1.4 El nivel de percepciones por concepto de salarios, prestaciones e incentivos al personal de mantenimiento es competitivo con respecto a empresas similares. _____
- 1.5 Se tienen métodos y procedimientos para evaluar el desempeño del personal de mantenimiento y se cumplen. _____
- 1.6 El sistema de contratación y reclutamiento del personal de mantenimiento corresponde a las necesidades del área y no a algún otro criterio. _____
- 1.7 La rotación de personal siempre se efectúa de acuerdo a las necesidades del área de mantenimiento. _____
- 1.8 El personal con que cuenta mantenimiento a nivel supervisión o coordinación es el adecuado. _____
- 1.9 El personal con que cuenta mantenimiento a nivel operativo. _____
- 1.10 Existen programas o medios para que el personal mejore sus relaciones personales tanto al interior del grupo como con las demás áreas usuarias de sus servicios. _____

2. Administración

- 2.1 Se tienen bien definidos los objetivos del área de mantenimiento. _____
- 2.2 Se tienen bien delimitadas las funciones del área de mantenimiento. _____
- 2.3 La estructura organizativa de la empresa facilita el buen desempeño del mantenimiento _____
- 2.4 El área de mantenimiento tiene bien definidos sus puestos y se respetan. _____
- 2.5 Existen procedimientos y se conocen por todos para la ejecución de los trabajos de mantenimientos. _____

- 2.6 Existe compatibilidad entre la toma de decisiones de producción y de las de mantenimiento. _____
- 2.7 La planeación para las actividades de mantenimiento es una actividad permanente y controlada. _____
- 2.8 Se planea a corto, mediano y largo plazo en mantenimiento. _____
- 2.9 El personal de mantenimiento siempre sabe qué hacer, como hacerlo y cuando hacerlo. _____
- 2.10 Se cuenta con el equipo y herramientas suficientes y adecuadas parara hacer el mantenimiento. _____
- 2.11 Los usuarios del servicio de mantenimiento, conocen y respetan los procedimientos de este. _____
- 2.12 Se tienen programas de actualización, capacitación y adiestramiento del personal de mantenimiento. _____
- 2.13 Cuando se contrata apoyo externo de mantenimiento este es oportuno, eficaz y costeable. _____
- 2.14 Se cuenta con asesoría y oportuna de los proveedores de los equipos y maquinaria. _____
- 2.15 La mantenibilidad de los equipos seleccionados es un aspecto tomado en cuenta para la adquisición de nuevos equipos. _____

3. Programas de conservación

- 3.1 Se tiene un inventario completo de todo aquello que demandará la atención del área de mantenimiento
- 3.2 Se tiene algún criterio para dar prioridad a los trabajos de acuerdo a la importancia del equipo.
- 3.3 Se conoce la ubicación física de todo los que contiene el inventario de conservación.
- 3.4 Normalmente se cuenta con las refacciones de más demanda y con una calidad adecuada.
- 3.5 Las materias primas que se consumen en mantenimiento son las especificadas por el fabricante o al menos son equivalentes en calidad.
- 3.6 Existen programas rectores de las actividades de mantenimiento.
- 3.7 Los programas obedecen a un previo análisis de necesidades de los usuarios de los equipos e instalaciones.
- 3.8 Los programas están apoyados por procedimientos claros y conocidos por los involucrados.
- 3.9 Los programas describen claramente los tiempos de ejecución de cada trabajo.
- 3.10 Las órdenes de trabajo tienen un seguimiento riguroso.
- 3.11 Los programas permiten dar respuesta satisfactoria a las solicitudes de servicio.
- 3.12 El sistema de información (papeleo y órdenes de trabajo) facilitan la ejecución de los trabajos.
- 3.13 Se apoya en algún paquete computacional para la coordinación del mantenimiento.
- 3.14 Se cuenta con la suficiente información técnica para la ejecución de los trabajos
- 3.15 Existen medidas extraordinarias para responder rápidamente ante contingencias que demanden la intervención de mantenimiento.

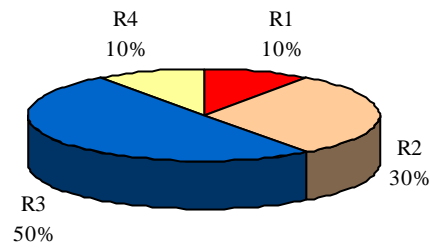
4. Control

- 4.1 La evaluación en mantenimiento es una norma y es respetada por todos los integrantes del grupo de mantenimiento. _____
- 4.2 La asignación del presupuesto para mantener obedece a un análisis de necesidades del mismo. _____
- 4.3 Se tienen parámetros confiables para controlar los costos de ejecución de los trabajos de mantenimiento. _____
- 4.4 Se tienen parámetros confiables para medir los trabajos que hace mantenimiento. _____
- 4.5 Se conoce confiablemente la relación existente entre recursos disponibles para producir y la aportación que para ello hace el grupo de mantenimiento. _____
- 4.6 Se tiene información acerca de los costos ocasionados por el mal mantenimiento. _____
- 4.7 Se tienen estudios de confiabilidad del comportamiento de los equipos más importantes. _____
- 4.8 Se tiene un seguimiento confiable de la información que se reporta en mantenimiento. _____
- 4.9 Se tiene un manejo eficiente de los recursos asignados al mantenimiento. _____
- 4.10 Toda la empresa reconoce clara y fehaciente la aportación que hace el grupo de mantenimiento _____

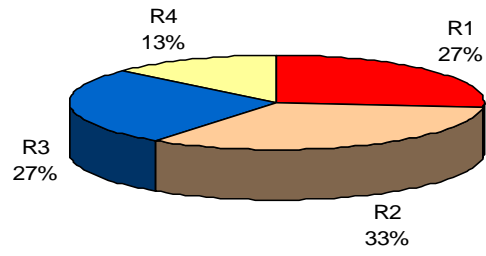
Resultados de los cuestionarios de primer nivel

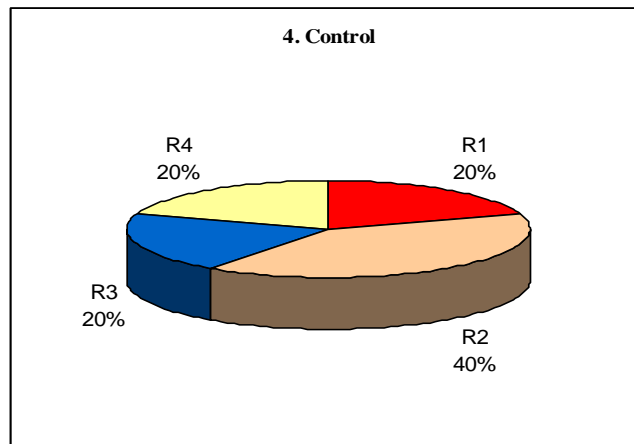
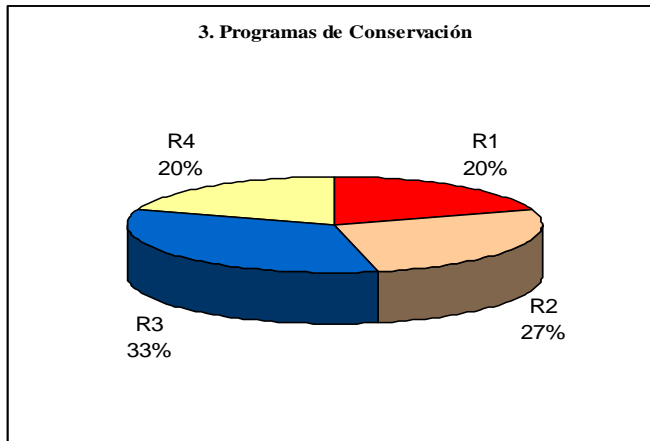
Tomando como base los promedios que cada persona indicó y gráficamente resultan ser así.

1. Personal



2. Administración





Como se puede observar, respecto al personal, las gráficas nos indican que solo un 10% de las actividades se encuentran en la peor situación, indicando una deficiencia en la existencia de programas o medios para que el personal mejore sus relaciones personales tanto al interior del grupo como con las demás áreas usuarias de sus servicios.

Con los resultados de las preguntas de administración, lo que se obtiene es que hay deficiencias en la estructura organizativa de la empresa, lo que al mejorarse facilitaría el buen desempeño del mantenimiento. También se presentan deficiencias en cuanto a que no se conocen los procedimientos y métodos para la ejecución de los trabajos de mantenimiento. Así mismo hay deficiencias con la cantidad de equipo y herramientas necesarias y adecuadas para el mantenimiento.

Para programas de conservación, observamos que no existe un inventario del material que demanda el área de mantenimiento, y que los programas no describen claramente los tiempos de ejecución de cada trabajo. También hay ausencia de medidas extraordinarias para responder rápidamente a las contingencias que demanden la intervención de mantenimiento.

En cuanto al control, se encontraron deficiencias en que no se conoce la relación que existe entre los recursos disponibles para producir y la aportación que para ello hace el grupo de mantenimiento, asimismo, no hay un mantenimiento confiable de la información que se reporta en mantenimiento.

Definición de los problemas

Para nuestro estudio utilizaremos varias técnicas la primera de ellas es Pareto, ya que necesitamos descubrir el pequeño porcentaje que causa problemas.

Diagrama de Pareto aplicado

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

EN MGSA Mármoles desea analizar cuáles son los defectos más frecuentes que aparecen en las unidades al salir de la línea de producción. Para esto, empezó por clasificar todos los defectos posibles en sus diversos tipos:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema
Motor de cortadora no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura
Motor	El motor arranca pero no enfría
Aceite	Este no alcanza a lubricar la máquina cortadora
Agua	El agua no sale con suficiente presión para cortar
Rayas	Rayas en las superficies externas del mármol
Motor	Al enchufar no arranca el motor de la cortadora
Disco de polea	No sujeta las bandas correctamente
Gavetas	Gavetas interiores con rajaduras a la hora de aplicarle fuerza
Sierras	Mala Nivelación

Posteriormente, un inspector revisa cada máquina a medida que sale de producción registrando sus defectos de acuerdo con dichos tipos. DESPUÉS DE INSPECCIONAR LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA EN MGSA, se obtuvo una tabla como esta:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Frec.
Aceite	Este no alcanza a lubricar la máquina cortadora	9
Agua	El agua no sale con suficiente presión para cortar	5
Gavetas	Gavetas interiores con rajaduras a la hora de aplicarle fuerza	1
Sierras	Mala Nivelación	1
Disco de polea	No sujeta las bandas correctamente	1
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura	36
No enfría	El motor arranca pero no enfría	27
Motor	Al enchufar no arranca el motor de la cortadora	4
Rayas	Rayas en las superficies externas del mármol	4
Total:		88

La última columna muestra el número de máquinas que presentaban cada tipo de defecto, es decir, la frecuencia con que se presenta cada defecto. En lugar de la frecuencia numérica podemos utilizar la frecuencia porcentual, es decir, el porcentaje de máquinas en cada tipo de defecto:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Frec.	Frec. %
Aceite	Este no alcanza a lubricar la máquina cortadora	9	10.2
Agua	El agua no sale con suficiente presión para cortar	5	5.7
Gavetas	Gavetas interiores con rajaduras a la hora de aplicarle fuerza	1	1.1
Sierras	Mala Nivelación	1	1.1
Disco de polea	No sujeta las bandas correctamente	1	1.1
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura	36	40.9

No enfría	El motor arranca pero no enfría	27	30.7
Motor	Al enchufar no arranca el motor de la cortadora	4	4.5
Rayas	Rayas en las superficies externas del mármol	4	4.5
Total:		88	100

Podemos ahora representar los datos en un histograma como el siguiente:

Pero ¿Cuáles son los defectos que aparecen con mayor frecuencia? Para hacerlo más evidente, antes de graficar podemos ordenar los datos de la tabla en orden decreciente de frecuencia:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Frec.	Frec. %
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura	36	40.9
No enfría	El motor arranca pero no enfría	27	30.7
Aceite	Este no alcanza a lubricar la máquina cortadora	9	10.2
Agua	El agua no sale con suficiente presión para cortar	5	5.7
Motor	Al enchufar no arranca el motor de la cortadora	4	4.5
Rayas	Rayas en las superficies externas del mármol	4	4.5
Gavetas	Gavetas interiores con rajaduras a la hora de aplicarle fuerza	1	1.1
Sierras	Mala Nivelación	1	1.1
Disco de polea	No sujeta las bandas correctamente	1	1.1
Total:		88	100

Vemos que la categoría "otros" siempre debe ir al final, sin importar su valor. De esta manera, si hubiese tenido un valor más alto, igual debería haberse ubicado en la última fila.

Ahora resulta evidente cuales son los tipos de defectos más frecuentes. Podemos observar que los 3 primeros tipos de defectos se presentan en el 82 % de las máquinas, aproximadamente. Por el Principio de Pareto, concluimos que: La mayor parte de los defectos encontrados en el lote pertenece sólo a 3 tipos de defectos, de manera que si se eliminan las

causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos, como se muestra en la gráfica siguiente.

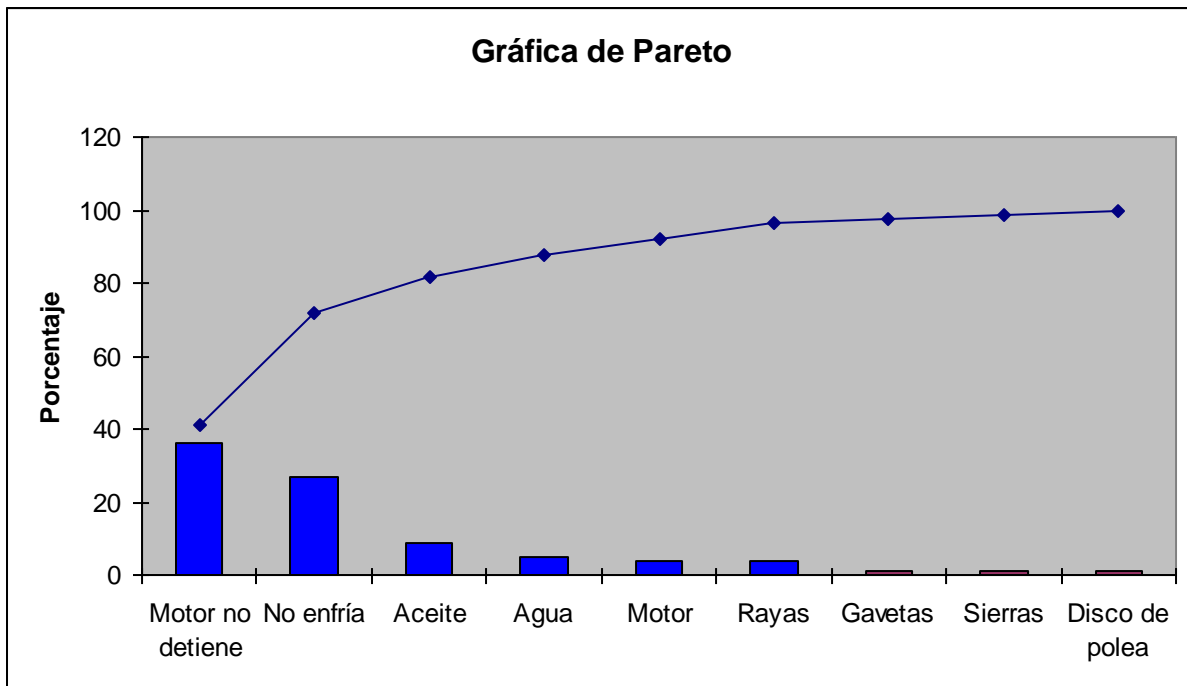


Diagrama Causa – efecto aplicado al mantenimiento

El diagrama causa-efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa. El diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables.

A continuación veremos como el valor de una característica de mantenimiento depende de una combinación de variables y factores que condicionan el proceso productivo (entre otros procesos).

La variabilidad de las características de calidad es un efecto observado que tiene múltiples causas. Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto, debemos investigar para identificar las causas del mismo. Para hacer un Diagrama de Causa-Efecto seguimos estos pasos: Indicamos los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad, trazando flechas secundarias hacia la principal. Por ejemplo, Materias Primas, Equipos, Operarios, Método de Medición, etc.:

Incorporamos en cada rama factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación. Para hacer esto, podemos formularnos estas preguntas:

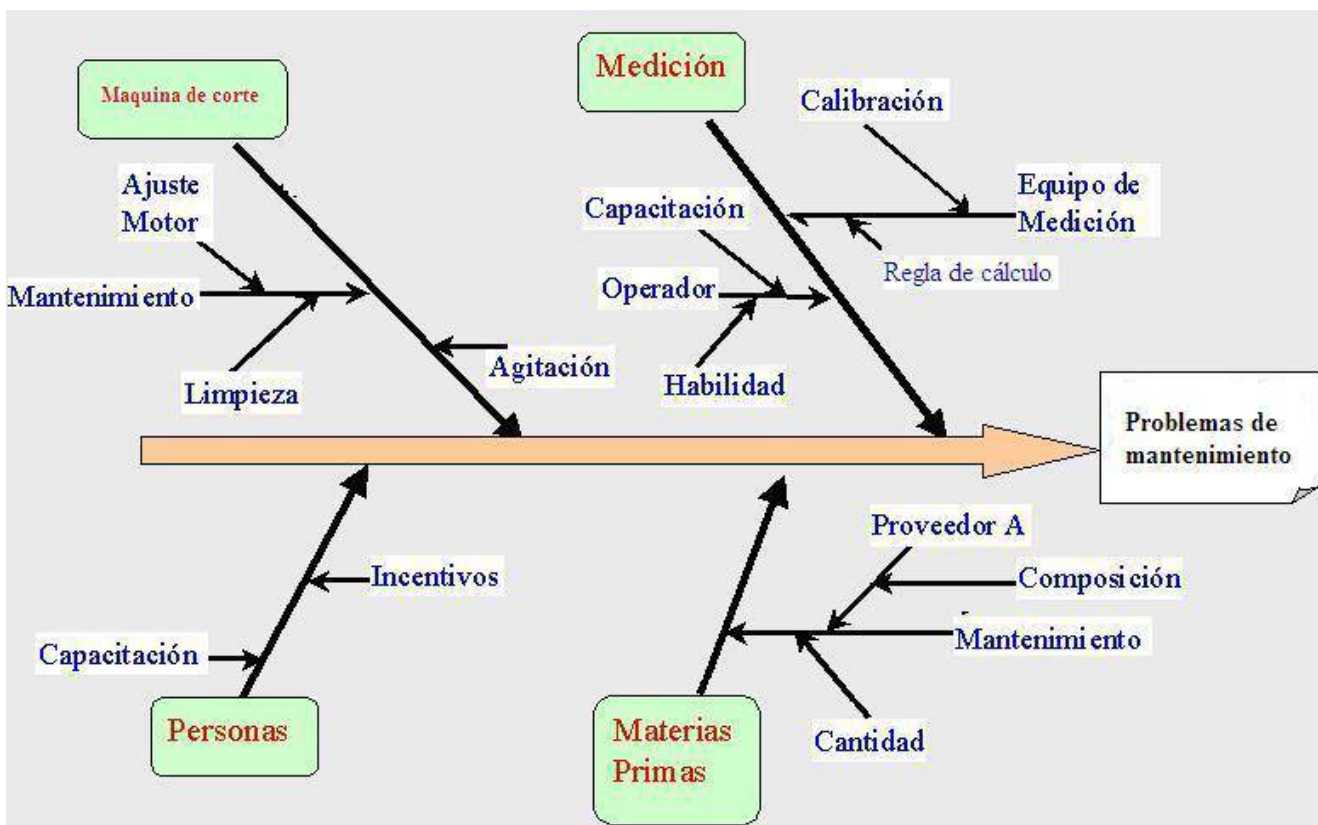
¿Por qué hay fluctuación o dispersión en los valores de la característica de calidad? Por la fluctuación de las Materias Primas. Se anota Materias Primas como una de las ramas principales.

¿Qué Materias Primas producen fluctuación o dispersión en los valores de la característica de calidad?

¿Por qué la balanza funciona en forma irregular? Porque necesita mantenimiento. En la rama Balanza colocamos la rama Mantenimiento.

Finalmente verificamos que todos los factores que puedan causar dispersión hayan sido incorporados al diagrama. Las relaciones Causa-Efecto deben quedar claramente establecidas y en ese caso, el diagrama está terminado.

Para la empresa MGSA Mármoles consideramos estas causas que afectan la producción



MANO DE OBRA

- Constante rotación de personal debido a que el contrato se elabora por un mes y al final de este periodo descansa tres días antes de volver a renovar su contrato, esto al operario le da oportunidad de buscar otro trabajo.
- Ausentismo de los obreros en el área de producción.
- Falta de capacitación de por lo menos 3 días para que el obrero se familiarice con el trabajo que va a desempeñar.

MAQUINARIA

- Falta de limpieza a la maquinaria.
- Inexistencia de refacciones para reparar alguna maquinaria, ya que se hace uso de las partes de otras máquinas para reparar la que se necesita, esto implica tiempo y atrasa la producción.

MATERIA PRIMA

- Lo primero que se realiza para obtener la materia prima de un producto es que el área de Ventas informa a Producción el lote a fabricar y posteriormente Producción le pasa a Almacén la orden de producción, lo anterior toma un tiempo aproximado de 48 horas. (A)
- A continuación el Almacén le hace llegar a compras la solicitud de materia prima con la que se realiza el pedido, lo anterior requiere de un tiempo de entre 24 y 48 horas. (B)
- Una vez realizado el pedido al proveedor, este tarda en entregarlo en promedio 5 días, pero en ocasiones llega a demorar entre 10 y 15 días. (C)

ABC es para identificar las propuestas que se darán en los cursos de acción.

MEDICIÓN

En cuanto a la medición los mayores problemas se originan por la calibración de los equipos y la capacidad de los operadores, que llega a ser deficiente por falta de capacitación y habilidad.

Todas estas causas, provocan problemas de mantenimiento que deben ser atendidos con objeto de mejorar la calidad del producto que se entrega a los clientes, mejorar los tiempos de entrega y cumplir las normas de calidad.

Gráficas de control aplicado a Mantenimiento

Dentro de este contexto, será necesario asumir un estadístico o estimador como una variable aleatoria con una determinada distribución, y que será la pieza clave en las dos amplias categorías de la inferencia estadística: la estimación y el contraste de hipótesis. El concepto de estimador, como herramienta fundamental, lo caracterizamos mediante una serie de

propiedades que nos servirán para elegir el "mejor" para un determinado parámetro de una población, así como algunos métodos para la obtención de ellos, tanto en la estimación puntual como por intervalos.

¿Cómo deducir la ley de probabilidad sobre determinado carácter de una población cuando sólo conocemos una muestra? Este es un problema al que nos enfrentamos cuando por ejemplo tratamos de estudiar la relación entre el fumar y el cáncer de pulmón e intentamos extender las conclusiones obtenidas sobre una muestra al resto de individuos de la población. La tarea fundamental de la estadística inferencial, es hacer inferencias acerca de la población a partir de una muestra extraída de la misma. Aplicando el muestreo de trabajo para nuestro ejemplo quedaría de la siguiente manera:

$$S = \sqrt{\frac{pq}{n}} \quad \text{ó} \quad n = \frac{z^2 p(1-p)}{s^2}$$

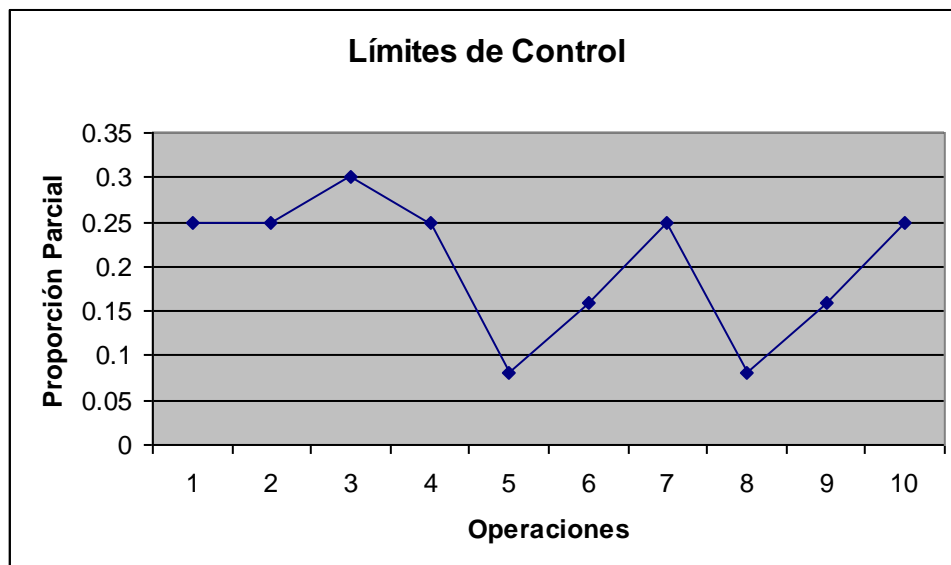
Sp = Error estándar de la Producción, p = porcentaje de tiempo inactivo, q = porcentaje de tiempo en marcha, n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinar

$$L.C = p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n}}$$

L.C. = Límites de Control, p = Probabilidad de la Actividad a estudiar y n = Tamaño de la submuestra

Ahora bien, en la empresa aplicamos el muestreo para la aplicación de solventes, que son necesario y suficientes, pues bien al observar los tiempos y mediante observación directa se determinó que para el muestreo de trabajo tenemos:

MUESTREO DEL TRABAJO												
	Operaciones	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Total
1	Inactividad	3	3	4	3	1	2	3	1	2	3	25
2	Submuestra	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	120
3	Proporción Parcial	0.25	0.25	0.3	0.25	0.08	0.16	0.25	0.08	0.16	0.25	0.208



Sabiendo que si se tiene un nivel de confianza del 90%, procedemos a la determinación de "S" por medio de la expresión:

$$N = \frac{Z' P(1-P)}{S^2} \Leftrightarrow S = \sqrt{\frac{Z' P(1-P)}{N}}$$

por lo tanto

$$S = \sqrt{\frac{(1.695)(0.208)(1-.208)}{120}} = 0.04823$$

De tal manera el cargo se determinar por medio de la fórmula $P \pm S$, el famoso intervalo de inactividad;

$$P + S = 0.208 + 0.04823 = 0.2562 \approx 25.62\%$$

$$P - S = 0.208 - 0.04823 = 0.1597 \approx 15.97\%$$

Por lo tanto el intervalo de inactividad se establece como:

$$25.62\% \leq \text{inactividad} \leq 15.97\%$$

Si cada día de trabajo es de 8 horas, también se sabe que el área de Pulido se dispone de 2 personas

Para el área de pulido se tiene:

$$10 \text{ días} = 80 \text{ horas} \times 2 \text{ personas} = 160 \text{ Horas-Hombre}$$

$$(15.97\%)(160 \text{ H-H}) \leq \text{Inactividad} \leq (25.62\%)(160 \text{ H-H})$$

$$25.552 \text{ hr-H} \leq \text{Inactividad} \leq 40.992 \text{ hr-H}$$

Ahora bien, se va a determinar el Costos de Horas – Hombre ociosa, si el salario es de \$ 200/8 hrs;

$$(25.552 \text{ hr-H})(\$25/\text{hr}) \leq \text{INACTIVIDAD} \leq (40.992 \text{ hr-H})(\$ 25/\text{hr})$$

$$\$ 638.6 \leq \text{Inactividad} < \$ 1024.8$$

LÍMITES DE CONTROL

En el trabajo se tienen como herramientas los limites de control, dichos que se determinan mediante la siguiente formula:

$$LC = p \pm 3\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

Calculo del límite de control superior y límite Control Inferior:

$$LC = .208 \pm 3 \sqrt{\frac{.208(1-.208)}{12}} \therefore$$

$$LCS = .208 + .11716 = 0.3251$$

$$LCI = .208 - .11716 = 0.09084$$

Observando la gráfica y tomando en cuenta los valores de los límites que obtuvimos, observamos existe un comportamiento dentro de los límites, o sea no afecta mucho la inactividad de la aplicación de solventes de nuestra tarea definida, ahora bien, si observamos la gráfica y tenemos en cuenta nuestros parámetros, no existen pérdidas pero tampoco ganancias, por la inactividad existente, realizamos un planteamiento importante, en donde la inactividad en 10 días de **trabajo existe un intervalo \$ 180.75 ≤ Inactividad < \$ 254.25**, no existen pérdidas tan grandes que afecte la economía de la empresa por ésta actividad aunque sí influye porque muchas veces se tiene normas de rendimiento de mano de obra, maquinaria y equipo y esto afecta de manera por lo que como ingenieros industriales debemos tomar en cuenta para cualquier elemento o tarea definida.

Planteamiento de los cursos de acción

Una vez jerarquizados los problemas es necesario dialogar con el personal, con el objeto de analizar la viabilidad que tiene para resolverlos, para ello será necesario plantear las alternativas de solución a cada problema identificado. En la empresa se aplica un Mantenimiento Correctivo, lo cual es incorrecto ya que hasta que las máquinas no se descompongan totalmente no las arreglan, por lo que esto se puede evitar aplicando un Mantenimiento Preventivo, lo cual se mostrará en la siguiente tabla.

ACTIVIDAD	ACCIONES
Verificaciones diarias	Los operadores estarán encargados de verificar que el equipo cuente con las condiciones adecuadas para poder trabajar.
Lubricación	Es importante que los operadores hagan esta operación cuando lo juzguen necesario con el objetivo de evitar desgaste en el equipo; así como variaciones en el proceso que se traducen en el incumplimiento de las especificaciones.
Reemplazo de partes	Esta actividad se llevara acabo cuando algún componente de los equipos antes mencionados sufran averías.
<i>Verificar precisión</i>	Los operadores deberán verificar que los equipos no sufran desajustes.
<i>Detección temprana de condiciones</i>	El operador está capacitado para diagnosticar fallas originadas por condiciones anormales ya que el es el especialista y

<i>anormales</i>	<p>conoce perfectamente su máquina. Sin embargo, es importante capacitar a los operarios para que estos puedan determinar qué condiciones son anormales y repararlas si están dentro de sus capacidades. En caso de no poder corregir la falla, hablar con el encargado de mantenimiento.</p>
------------------	---

También se notó que dentro de la empresa existe una falta de organización respecto al área de producción, esto se puede corregir aplicando la herramienta de las 5 ´s que consiste en:

1. Seiri – "Cuando menos es más"

Ejecutar el seiri significa diferencias entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos.

Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días.

2. Seiton – "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"

El seiton implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de practicado el seiri, de manera que se tenga fácil acceso a éstos. Significa también suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo, requiere que cada elemento disponga de una ubicación, un nombre y un volumen designados.

3. Seiso

Seiso significa limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas del lugar de trabajo. También se la considera como una actividad fundamental a los efectos de verificar. Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento; por tal razón el seiso es fundamental a los efectos del mantenimiento de máquinas e instalaciones. Cuando la máquina está cubierta de aceite, hollín y polvo, es difícil identificar cualquier problema que se pueda estar formando. Así pues mientras se procede a la limpieza de la máquina podemos detectar con facilidad la fuga de aceite, una grieta que se esté formando en la cubierta, o tuercas y tornillos flojos. Una vez reconocidos estos problemas, pueden solucionarse con facilidad.

4. Seiketsu

Seiketsu significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio. Esto está directamente relacionado con el punto anterior sobre las Tres K.

Con relación a la protección de los ojos es posible contar actualmente con lentes para cada tipo de riesgo posible; pero el problema más grande es que muchos operarios no aceptan usar siempre el equipo de seguridad para proteger sus ojos. Es acá donde la disciplina toma

importancia fundamental, brindándole la información para que el empleado sea en todo momento consciente de los riesgos, y mentalizándolo para actuar conforme a las normativas de seguridad de la empresa.

5. Shitsuke

Shitsuke implica autodisciplina. Las 5 S pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario. La esencia de las 5 S es seguir lo que se ha acordado. En este punto entra el tema de que tan fácil resulta la implantación de las 5 S en una organización. Implantarlo implica quebrar la tendencia a la acumulación de elementos innecesarios, al no realizar una limpieza continua y a no mantener en su debido orden los elementos y componentes. También implica cumplir con los principios de higiene y cuidados personales. Vencida la resistencia al cambio, por medio de la información, la capacitación y brindándole los elementos necesarios, se hace fundamental la autodisciplina para mantener y mejorar día a día el nuevo orden establecido.

Planes de acción para el diagrama de causa y efecto

MANO DE OBRA

Propuestas:

- Bono de asistencia por \$200 para aquellos obreros que no acumulen falta alguna durante el mes.
- Conforme a teoría Fordista proporcionar una capacitación mínima de tres días a obreros de nuevo ingreso para que realice con confianza su trabajo.
- Propuestas para la Motivación del trabajador:
 - ✓ Motivar al trabajador dándole descanso los días festivos de extrema importancia para ellos como el 12 de diciembre (Día de la Virgen);
 - ✓ Hacerle saber al trabajador lo importante que es para la empresa su participación para que los productos se entreguen a tiempo y con ello mantener el prestigio de la empresa y los empleos de sus trabajadores.

MAQUINARIA

Propuestas:

- Implementar programa de mantenimiento preventivo;
- Contar con refacciones básicas necesarias evitando con ello el desmantelado de otras máquinas.

MATERIA PRIMA

Propuestas:

- Reducir al máximo el punto (A) en tiempo propuesto de 5 horas.
- Reducir al máximo el punto (B) en lapso no mayor a 2 horas.
- Buscar proveedores serios a los que se les impongan penalizaciones cuando no entreguen los pedidos a tiempo.

Costos y pendientes

En este paso se solicitaran los costos de cada actividad realizada en tiempo estándar y en tiempo p̄timo . Ambos costos deben ser proporcionados por las personas responsables de la ejecuci3n, en concordancia con los presupuestos ya suministrados por ellos. Dichos costos se deben anotar en la matriz de informaci3n.

Actividades	Normal	Limite
A. Del Ingeniero de Planta		
1. Proyecto	600.00	800.00
2. Costo	100.00	100.00
3. Aprobaci3n	----	----
4. Desempaque	200.00	200.00
5. Colocaci3n	600.00	800.00
6. Instalaci3n	1,400.00	2,800.00
7. Pruebas	6,100.00	6,300.00
8. Arranque	----	----
9. Revisi3n	2,100.00	2,800.00
10. Pintura de Maquinas	960.00	960.00
11. Pintura de Edificio	3,160.00	3,520.00
	15,220.00	18,280.00
B. Del Ingeniero		
12. Proyecto	6,000.00	6,500.00
13. Costo	100.00	100.00
14. Aprobaci3n	----	----
15. Transformador	18,600.00	19,000.00
16. Alumbrado	8,900.00	9,300.00
17. Interruptores	4,100.00	4,400.00
	37,700.00	39,300.00
C. Del Ingeniero Contratista		
18. Proyecto	4,000.00	4,600.00
19. Costo	100.00	100.00
20. Aprobaci3n	----	----
21. Cimentaci3n	3,400.00	3,800.00
22. Pisos	2,800.00	3,200.00
23. Ventanas	1,900.00	2,200.00
	12,200.00	13,900.00

Actividades	Normal	Limite
Total de los Tres Presupuestos	65,120.00	71,480.00
Compra Maquinaria Nueva	80,000.00	80,000.00
Totales.....	145,120.00	151,480.00

En el cuadro anterior vemos los presupuestos con el costo normal para las actividades realizadas en tiempo estándar y el costo límite para las actividades ejecutadas a tiempo óptimo. Los totales de la columna de costo normal nos indican los costos directos del proyecto ejecutado en tiempos estándares, sin embargo los totales de costo límite no nos indican un costo real, ya que no será necesario que todas las actividades sean realizadas en tiempo óptimo, sino solo algunas de ellas.

Conclusiones del estudio upiicsiano

Después del diagnóstico el equipo hace las siguientes recomendaciones que ayudarán a tener en las mejores condiciones posibles la maquinaria:

- ❖ Se recomienda invertir en cuestiones que no implican un gran desembolso como lo son el mantenimiento preventivo.
- ❖ El mantenimiento correctivo es altamente necesario debido a las condiciones en las que se encuentra la maquinaria.
- ❖ Se recomienda además el mantenimiento autónomo que evitará gastos innecesarios al máximo.
- ❖ Las 5's serán de vital ayuda para el mejoramiento de las condiciones en las que operan los trabajadores dentro del área de trabajo.

Las 5 S no son una moda, ni el programa del mes, sino una conducta de vida diaria. Como kaizen hace frente a la resistencia de las personas al cambio, el primer paso consiste en preparar mentalmente a los empleados para que acepten las 5 S antes de dar comienzo a la campaña. Como un aspecto preliminar al esfuerzo de las 5 S, debe asignarse un tiempo para analizar la filosofía implícita en las 5 S y sus beneficios:

1. **Creando ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros.**
2. Revitalizando y mejorando sustancialmente el estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados.
3. Eliminando las diversas clases de mudas (desperdicios), minimizando la necesidad de buscar herramientas, haciendo más fácil el trabajo de los operadores, reduciendo el trabajo físicamente agotador y liberando espacio.

Por lo que si la empresa decidiera tomar estas alternativas mejoraría mucho su producción.

Bibliografía

- Handley William – Manual de Seguridad Industrial – McGraw Hill – 1977
- Imai Masaaki – Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo – McGraw Hill – 1988
- ELWOOD, S. Buffa, "Administración y dirección técnica de la Producción", Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F., 1982, P.p. 672
- GONZÁLEZ, Ruiz Lucinda, ESPRIU, Torres José, "Instructivo Teórico-Práctico de Análisis Sistemático de la Producción II" México D.F., enero 2001, P.p. 60
- KRICK, Edward V. "Ingeniería de Métodos" Editorial: Limusa, México D.F. 1961
- MAYNARD, Harold B. "Manual de Ingeniería y Organización Industrial" Tercera Edición, Editorial: Reverté, S.A., España, 1987
- NIEBEL Benjamín, FREIVALDS Andris, "Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo" Décima edición, Editorial: Alfa omega Grupo Editor, S.A. de C.V, México D.F, 2001.
- OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, "Introducción al Estudio del Trabajo", Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México D.F. 2001
- R. M. Curie, "Análisis y medición del trabajo", Editorial: Diana, México D.F. 1972, P: 152 – 154, 163 – 164.

Agradecimientos

Agradecemos a la Empresa MGSA Mármoles por habernos permitido hacer el estudio de Mantenimiento, así como la aplicación del el Cuestionario de primer nivel a los jefes de producción y mantenimiento.

Agradecemos al Ing, Jiménez Álvarez Lauro Alfonso (la neta es un pendejo) por habernos orientado de manera horrible, durante todo un maldito semestre para poder dizque aplicar un buen diagnostico de mantenimiento en donde no aprendí nada y me aburrí con sus exposiciones de mis compañeros, desperdicié tiempo en sus horas de clase y vimos puras tonterías.

Otras Publicaciones del Autor

La siguiente tabla muestra los trabajos publicados por el Ingeniero Ivan Escalona para quien este interesado en consultar los diversos temas y bajar los trabajos, comentarios al correo: ivan_escalona@hotmail.com,

TEMA	Link
Administración - Código de Ética	http://www.monografias.com/trabajos12/eticaplic/eticaplic.shtml
Administración - Teoría de al Empresa	http://www.monografias.com/trabajos12/empre/empre.shtml
Biología	http://www.divulcat.com/monografias/biologia/biologia.html
Biología	http://www.monografias.com/trabajos12/biolo/biolo.shtml
Calidad - Elaboración de un Manual	http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/mancalivan.htm
Calidad - Gráficos de Control de Shewhart	http://www.monografias.com/trabajos12/concalgra/concalgra.shtml
Calidad - Sus orígenes	http://www.monografias.com/trabajos11/primdep/primdep.shtml
Derecho - Artículo 14 y 16	http://www.monografias.com/trabajos12/comex/comex.shtml
Derecho - Contrato individual de trabajo	http://www.monografias.com/trabajos12/contind/contind.shtml
Derecho - Delitos patrimoniales	http://www.monografias.com/trabajos12/derdeli/derdeli.shtml
Derecho - Familia Civil	http://www.monografias.com/trabajos12/derlafam/derlafam.shtml
Derecho - Familia en el derecho Mexicano	http://www.monografias.com/trabajos12/dfamilien/dfamilien.shtml
Derecho - Familia en el Derecho Positivo	http://www.monografias.com/trabajos12/dlafamil/dlafamil.shtml
Derecho - Garantías Individuales	http://www.monografias.com/trabajos12/garin/garin.shtml
Derecho - Juicio de amparo	http://www.monografias.com/trabajos12/derjuic/derjuic.shtml
Derecho - Legislación y Mecanismos	http://www.monografias.com/trabajos13/legislac/legislac.shtml
Derecho - Nociones de Derecho Mexicano	http://www.monografias.com/trabajos12/dnocmex/dnocmex.shtml
Derecho - Nociones de derecho positivo	http://www.monografias.com/trabajos12/dernoc/dernoc.shtml
Economía - Fundamentos de Economía	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/fundelacal.htm
Estudio de Mecardo - Un Producto	http://www.monografias.com/trabajos16/estudio-mercado-cafe/estudio-mercado-cafe.shtml
Estudio de Mercado - Aplicación	http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/mar/esmerivan.htm
Evaluación de proyectos - Análisis de factibilidad	http://www.monografias.com/trabajos17/factibilidad/factibilidad.shtml
Evaluación de proyectos - Estudio Económico	http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/fin/evaproivan.htm
Evaluación de Proyectos - Estudio Económico	http://www.monografias.com/trabajos16/evaluacion-ferrioni/evaluacion-ferrioni.shtml
Filosofía - Antropología Filosófica	http://www.monografias.com/trabajos12/antrofil/antrofil.shtml
Filosofía - Antropología filosófica	http://www.monografias.com/trabajos12/wantrop/wantrop.shtml
Filosofía - Cuestiones Antropológicas	http://www.mercaba.org/FICHAS/Monografias/cuestiones_antropologicas.htm
Filosofía - Definición de Filosofía	http://www.monografias.com/trabajos12/wfiloso/wfiloso.shtml
Filosofía - El hombre y límites de la Ciencia	http://www.monografias.com/trabajos12/quienes/quienes.shtml
Filosofía - El Perfil del hombre	http://www.monografias.com/trabajos12/perfhom/perfhom.shtml

Filosofía - Fraude del Siglo	http://www.monografias.com/trabajos12/frasi/frasi.shtml
Filosofía - Giovanni Sartori, Homo videns	http://www.monografias.com/trabajos12/pdaspec/pdaspec.shtml
Filosofía - La vida	http://www.monografias.com/trabajos12/lavida/lavida.shtml
Filosofía - México: ¿Adoptando Nueva Cultura?	http://www.monografias.com/trabajos12/nucul/nucul.shtml
Filosofía - Sentido del Humor en la Educación	http://www.monografias.com/trabajos12/filyepes/filyepes.shtml
Física - Mecánica Clásica	http://www.monografias.com/trabajos12/henerg/henerg.shtml
Física - Movimiento unidimensional	http://www.monografias.com/trabajos12/moviunid/moviunid.shtml
Física - Oscilaciones y Movimiento Armónico	http://www.monografias.com/trabajos13/fiuni/fiuni.shtml
Física - Problemas del Resnick	http://www.monografias.com/trabajos12/resni/resni.shtml
Historia - Museo de las Culturas	http://www.monografias.com/trabajos12/hmmuseo/hmmuseo.shtml
Historia de México - 1928 a 1934	http://www.monografias.com/trabajos12/hmentre/hmentre.shtml
Historia de México - El Maximato	http://www.monografias.com/trabajos12/hmmaximt/hmmaximt.shtml
Historia de México - General Manuel González	http://www.monografias.com/trabajos12/hmmanuel/hmmanuel.shtml
Historia de México - Guerra con EEUU	http://www.monografias.com/trabajos12/hmguerra/hmguerra.shtml
Historia de México - Independencia	http://www.monografias.com/trabajos12/hmetapas/hmetapas.shtml
Historia de México - Inquisición	http://www.monografias.com/trabajos12/hminqui/hminqui.shtml
Historia de México - Intervención Francesa	http://www.monografias.com/trabajos12/hminterv/hminterv.shtml
Historia de México - José López Portillo	http://www.monografias.com/trabajos12/hmlopez/hmlopez.shtml
Historia de México - Las Leyes de Reforma	http://www.monografias.com/trabajos12/hmleyes/hmleyes.shtml
Historia de México - Primer Gobierno Centralista	http://www.monografias.com/trabajos12/hmprimer/hmprimer.shtml
Historia de México - Vicente Fox	http://www.monografias.com/trabajos12/hmelecc/hmelecc.shtml
Idiomas - Curso de Inglés	http://www.monografias.com/trabajos14/ingless/ingless.shtml
Ingeniería - Ahorro de energía	http://www.monografias.com/trabajos12/ahorener/ahorener.shtml
Ingeniería - Aire comprimido	http://www.monografias.com/trabajos13/compri/compri.shtml
Ingeniería - Determinar la confiabilidad	http://www.monografias.com/trabajos16/confiabilidad/confiabilidad.shtml
Ingeniería - El mundo de los plásticos	http://www.monografias.com/trabajos13/plasti/plasti.shtml
Ingeniería - Enseñanza frente a la privatización	http://www.monografias.com/trabajos12/pedense/pedense.shtml
Ingeniería - Estructura de Circuitos Hidráulicos	http://www.monografias.com/trabajos13/estrcir/estrcir.shtml
Ingeniería - Plásticos y Aplicaciones	http://www.monografias.com/trabajos13/plapli/plapli.shtml
Ingeniería - Prácticas de química de la UP	http://www.monografias.com/trabajos12/prala/prala.shtml
Ingeniería - Seguridad Industrial	http://www.monografias.com/trabajos16/seguridad-industrial/seguridad-industrial.shtml
Ingeniería - Vocabulario para Estudiantes	http://www.monografias.com/trabajos13/spanglis/spanglis.shtml
Ingeniería de Medición - Introducción	http://www.monografias.com/trabajos12/medtrab/medtrab.shtml
Ingeniería de Medición - Manual del Tiempo Estándar	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/mantiemesivan.htm
Ingeniería de Medición - Tiempo estándar	http://www.monografias.com/trabajos12/ingdemeti/ingdemeti.shtml
Ingeniería de Métodos - Análisis de Producción I	http://www.monografias.com/trabajos12/andepro/andepro.shtml
Ingeniería de Métodos - Análisis Sistemático	http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml
Ingeniería de Métodos - Balanceo de líneas	http://www.monografias.com/trabajos14/balanceo/balanceo.shtml
Ingeniería de Métodos - Frederick Winslow Taylor	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/twtivan.htm
Ingeniería de Métodos - Memoria de cálculo	http://www.monografias.com/trabajos12/elplane/elplane.shtml
Ingeniería de Métodos - Memoria técnica	http://www.monografias.com/trabajos12/electil/electil.shtml
Ingeniería de Métodos - Muestreo del Trabajo	http://www.monografias.com/trabajos12/immuestr/immuestr.shtml
Ingeniería de Métodos - Plan de incentivos	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/pagosal.htm
Ingeniería de Métodos - Therbligs	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/therbligs.htm
Ingeniería Industria - Introducción al JIT	http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/introjit.htm
Ingeniería Industrial - Álgebra Lineal	http://www.monografias.com/trabajos12/exal/exal.shtml
Ingeniería Industrial - Distribución de Planta	http://www.monografias.com/trabajos12/distpla/distpla.shtml

Ingeniería Industrial - Introducción	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/introalaii.htm
Ingeniería Industrial - Logística Industrial	http://www.monografias.com/trabajos16/logistica-industrial/logistica-industrial.shtml
Ingeniería Industrial - Mercadotecnia Integral	http://www.monografias.com/trabajos16/ingenieria-mercadotecnia/ingenieria-mercadotecnia.shtml
Ingeniería Industrial - Pareto e Ishikawa	http://www.monografias.com/trabajos17/pareto-ishikawa/pareto-ishikawa.shtml
Ingeniería Industrial - Planeación estratégica	http://www.monografias.com/trabajos16/planeacion-nepsa/planeacion-nepsa.shtml
Ingeniería Industrial - Prácticas de electricidad	http://www.monografias.com/trabajos12/label/label.shtml
Ingeniería Industrial - Pruebas Destructivas	http://www.monografias.com/trabajos12/pruemec/pruemec.shtml
Ingeniería Industrial - Psicología Industrial	http://www.monografias.com/trabajos13/psicosoc/psicosoc.shtml
Ingeniería Industrial - Teoría de Restricciones	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/tociem.htm
Investigación de Mercados	http://www.miespacio.org/cont/invest/invmer.htm
Investigación de mercados	http://www.monografias.com/trabajos11/invmerc/invmerc.shtml
Investigación de Operaciones - Método Simplex	http://www.monografias.com/trabajos13/icerodos/icerodos.shtml
Investigación de Operaciones - Prog Lineal	http://www.monografias.com/trabajos13/upicsa/upicsa.shtml
IO - Redes y Administración de Proyectos	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/iopertcpm.htm
Jean Michelle Basquiat	http://www.monografias.com/trabajos12/bbasquiat/bbasquiat.shtml
La Familia II	http://www.monografias.com/trabajos12/lafami/lafami.shtml
Literatura - El Quijote de la Mancha	http://www.monografias.com/trabajos12/lresquij/lresquij.shtml
Manufactura - Elaboración de una tuerca giratoria	http://www.monografias.com/trabajos17/tuerca-giratoria/tuerca-giratoria.shtml
Manufactura - CAM	http://www.monografias.com/trabajos14/manufaccomput/manufaccomput.shtml
Manufactura - Diseño asistido por Computadora	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/macives.htm
Manufactura - Máquinas Herramienta	http://www.monografias.com/trabajos14/maq-herramienta/maq-herramienta.shtml
Manufactura - Procesos por arranque de Viruta	http://www.monografias.com/trabajos14/manufact-industr/manufact-industr.shtml
Manufactura -Elaboración de un Piñón	http://www.monografias.com/trabajos16/pinion/pinion.shtml
Manufactura Industrial II - Trabajo Final	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/tfinman2.htm
Moral - Las Religiones	http://www.monografias.com/trabajos12/mortest/mortest.shtml
Moral - Salvífichi Doloris	http://www.monografias.com/trabajos12/morsalvi/morsalvi.shtml
Neumática - Electroválvulas	http://www.monografias.com/trabajos13/valvu/valvu.shtml
Neumática - Generación y distribución del Aire	http://www.monografias.com/trabajos13/genair/genair.shtml
Neumática - Ingeniería en Neumática	http://www.monografias.com/trabajos13/maneu/maneu.shtml
Neumática - Sistemas Hidráulicos	http://www.monografias.com/trabajos13/intsishi/intsishi.shtml
Neumática - Válvulas Auxiliares	http://www.monografias.com/trabajos13/valvaux/valvaux.shtml
Neumática - Válvulas Hidráulicas	http://www.monografias.com/trabajos13/valhid/valhid.shtml
Neumática - Válvulas Neumáticas	http://www.monografias.com/trabajos13/valvidos/valvidos.shtml
PCP - Balanceo de Líneas de ensamble	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/pcplinen.htm
PCP - Balanceo de Líneas de ensamble 2	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/pycdelapro.htm
PCP - MRP	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/mrpivan.htm
PCP - Pronósticos	http://www.monografias.com/trabajos13/placo/placo.shtml
Pedagogía - Comparación de autores	http://www.monografias.com/trabajos12/pedidact/pedidact.shtml
Pedagogía - Conocimiento sensible	http://www.monografias.com/trabajos12/pedyantr/pedyantr.shtml
Pedagogía - Empresa y familia	http://www.monografias.com/trabajos12/teoempres/teoempres.shtml
Pedagogía - Filosofía de la educación	http://www.monografias.com/trabajos12/pedfilo/pedfilo.shtml
Pedagogía - La educación del hombre	http://www.monografias.com/trabajos12/introped/introped.shtml
Pedagogía - Psicopatología de la memoria	http://www.monografias.com/trabajos12/pedpsic/pedpsic.shtml
Pedagogía - Recensión del Libro Didáctica	http://www.monografias.com/trabajos12/wpedaq/wpedaq.shtml
Pruebas No Destructivas - Ultrasonido	http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/disultra.htm
Psicología - El Poder de la Autoestima	http://www.monografias.com/trabajos12/elpoderde/elpoderde.shtml
Psicología - Entender el Mundo de Hoy	http://www.monografias.com/trabajos12/entenmun/entenmun.shtml
Química - Curso de fisicoquímica	http://www.monografias.com/trabajos12/fisico/fisico.shtml

Química - El Átomo	http://www.monografias.com/trabajos12/atomo/atomo.shtml
Ranma Manga	http://www.monografias.com/trabajos12/ranma/ranma.shtml
UPIICSA	http://www.monografias.com/trabajos12/hlaunid/hlaunid.shtml

Autor Ing. Iván Escalona

Consultor Logística, Teléfono Movil: 044 55 18 25 40 61 (México)

Ingeniero Industrial

resnick_halliday@yahoo.com.mx, ivan_escalona@hotmail.com

Nota: Si deseas agregar un comentario o si tienes alguna duda o queja sobre algún(os) trabajo(s) publicado(s), puedes escribirme a los correos que se indican, indicándome que trabajo fue el que revisaste escribiendo el título del trabajo(s), también de donde eres y a que te dedicas (si estudias, o trabajas) Siendo específico, también la edad, si no los indicas en el mail, borraré el correo y no podré ayudarte, gracias.

- Estudios Universitarios: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y [Ciencias Sociales](#) y Administrativas (U.P.I.I.C.S.A.) del Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.)
- Centro Escolar Patoyac, (Incorporado a la UNAM)

Origen: México