



*Universidad Nacional de Río Cuarto*  
*Facultad de Ciencias Económicas*  
*Licenciatura en Administración*  
*Trabajo Final de Grado*

**MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DE  
HORPAS “EMPRESA PROVEEDORA DE  
HORMIGÓN ELABORADO”**



Vázquez Amaya, María Belén

DNI: 33.428.202

Director: Lic. Lederhos, María Laura

Abril 2018

# Índice

Introducción .....	3
Estructura .....	4
Capítulo 1: Marco Teórico.....	5
Definición del mantenimiento .....	6
Objeto y objetivos del mantenimiento .....	6
Importancia del mantenimiento.....	7
Ventajas y desventajas del mantenimiento .....	7
Antecedentes históricos.....	8
Evolución del concepto de mantenimiento .....	9
Tipos y niveles de mantenimiento .....	10
Mantenimiento preventivo .....	11
Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo .....	11
Mantenimiento predictivo .....	12
Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo .....	13
Mantenimiento correctivo .....	14
Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo .....	14
Mantenimiento productivo total (MPT) .....	15
Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento productivo total .....	16
Calidad del mantenimiento.....	17
Mantenimiento de calidad .....	17
Control de calidad del mantenimiento .....	19
Responsabilidades del control de calidad .....	19
Cantidad de mantenimiento .....	19
Tareas de un servicio de mantenimiento .....	20
Almacenes de mantenimiento .....	20
Disposición de los almacenes de mantenimiento (Layout).....	21
Administración y control de materiales de repuesto .....	21
Jerarquías centralizadas y descentralizadas del mantenimiento .....	22
Gestión de equipos .....	23
Inventario de equipos .....	23

Gestión de stock.....	25
Gestión de recursos humanos.....	27
Formación y adiestramiento del personal .....	28
Subcontratación del mantenimiento .....	28
Planificación del mantenimiento .....	29
Políticas .....	31
Evaluación y control del plan anual de mantenimiento .....	32
Capítulo 2: Análisis de HORMPAS “Empresa Proveedor de Hormigón Elaborado” .....	33
Aspectos organizacionales .....	34
Historia y evolución.....	34
Infraestructura .....	36
Aspectos fundacionales.....	36
Rama de la actividad .....	36
Visión.....	36
Misión.....	37
Valores.....	37
Objetivos .....	37
Compromiso con el medio ambiente y la responsabilidad social empresaria.....	38
Control de calidad en el hormigón elaborado .....	46
Laboratorio.....	46
Auditoria norma ISO 9001.....	47
Obras principales.....	48
Equipos.....	53
Estudio de caso.....	59
Algunas consideraciones .....	59
Capítulo 3: Propuestas Personales y Conclusiones Finales .....	63
Propuestas personales .....	64
Conclusiones finales.....	65
Anexos.....	67
Bibliografía .....	78

# Introducción

El presente trabajo tiene como **objetivo general** realizar un análisis pormenorizado del mantenimiento que realiza la organización de reconocida trayectoria HORPAS, empresa proveedora de hormigón elaborado en los equipos que posee en la provincia de San Luis.

Como **objetivos específicos**:

- £ El primero de ellos, será indagar sobre cuáles son los equipos que dispone HORPAS para cumplir con su actividad comercial.
- £ El segundo objetivo específico hace referencia a aportar ideas personales como propuestas de mejoras.

En un mundo globalizado como el que estamos atravesando actualmente, las organizaciones para ser competitivas y tener éxito, deben eficientizar todos sus procesos productivos, y dentro de ellos el mantenimiento que es vital para el mismo; y tiene como objetivo “la preservación de todos los bienes que constituyen un patrimonio. Se debe mantener todo el activo fijo, constituidos por edificios, instalaciones, equipos, dispositivos y herramientas, a los efectos de que todo funcione óptimamente”.<sup>1</sup>

Para el profesional de ciencias económicas es de gran importancia el conocimiento de esta actividad tanto sea como profesional asesor organizacional, formando parte del grupo de gestión empresarial y así también como piedra angular para desarrollar una actividad rentable en la cual desplegar su formación académica.

---

<sup>1</sup> Adler, Martin Oscar, El valor del Mantenimiento y la Seguridad en la Administración. Edición Praia, Morón (Provincia de Buenos Aires) 2003. Página 2.

# Estructura

Centrados en la temática, el presente trabajo se encontrará expuesto mediante una serie de capítulos, cada uno de ellos con un eje central específico.

El primer bloque se destina a la elaboración de un marco conceptual teórico de mantenimiento, en el que se incluirá información sobre conceptos, objetivos, características, planificación, control de procesos, tipos de mantenimiento entre otros, recurriendo a información bibliográfica de distintos autores.

El segundo bloque se destinará a un análisis especificado de mantenimiento que realiza HORMAS, en los equipos que posee en la provincia de San Luis, utilizando como métodos de investigación a la observación a través de visitas a la organización; a las encuestas a través de comunicaciones telefónicas, entrevistas personales con expertos de la organización.

En el último bloque se presentarán las propuestas personales y conclusiones finales.

# Capítulo 1: Marco Teórico

## Definición del mantenimiento

Interpretando a monografías.com el mantenimiento se define como un conjunto de normas y técnicas establecidas para la conservación de las maquinarias e instalaciones, para que proporcionen mejor rendimiento en el mayor tiempo posible.

La función principal del mantenimiento es maximizar la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo. El mantenimiento y la reparación son partes esenciales, entendiendo a la función de mantenimiento como dependiente del ciclo de vida de las máquinas en sus tres etapas mantenimiento, reparación o sustitución. La función de reparación puede considerarse como un estado de uso (o abuso) avanzado del equipo, es decir, como una mantenibilidad más reducida.

El mantenimiento está basado en principios como respeto para todos los empleados y funcionarios, buen liderazgo, trabajo en equipo compartiendo responsabilidades, compromiso con la seguridad y medio ambiente, propiciar un ambiente de responsabilidad donde se desarrollen conocimientos y habilidades.

## Objeto y objetivos del mantenimiento

“El mantenimiento tiene por objeto la preservación de todos los bienes que constituyen un patrimonio. Lo expresado significa que se debe mantener todo el activo fijo constituido por edificios, instalaciones, equipos, dispositivos, herramientas, etc., a los efectos de que todo funcione óptimamente”.<sup>2</sup>

Es primordial conseguir un determinado nivel de disponibilidad de producción en condiciones de calidad exigible, al mínimo costo posible, con el máximo nivel de seguridad para el personal que lo utiliza y lo mantiene y con una mínima degradación del medio ambiente. Al conseguir todos estos puntos se está ante una buena gestión integral de mantenimiento.

*Los objetivos del mantenimiento los podemos resumir en<sup>3</sup>:*

- £ “Garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos e instalaciones”.
- £ “Satisfacer los requisitos del sistema de calidad de la empresa”.
- £ “Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente”.

---

<sup>2</sup> Adler, Martin Oscar, El valor del Mantenimiento y la Seguridad en la Administración. Edición Praia, Morón (Provincia de Buenos Aires) 2003.( Página 2)

<sup>3</sup> <http://mantenimiento1ok.blogspot.com.ar/2010/11/mantenimiento-finalidad-y-objetivos.html> (1-10-2017)

£ “Maximizar la productividad y eficiencia”.

“La misión del mantenimiento es implementar y mejorar en forma continúa la estrategia de mantenimiento para asegurar el máximo beneficio a nuestros clientes mediante prácticas innovadoras, económicas y seguras”.<sup>4</sup>

## **Importancia del mantenimiento**

El mantenimiento representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias no sólo para el empresario a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener trabajadores sanos e índices de accidentes bajos.

El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. Como así también, “el mejoramiento de las condiciones de trabajo influyen en forma sustancial sobre la productividad. Disminuyendo los accidentes, no solo se reducen los costos directos e indirectos, sino que se preserva el capital humano de la empresa”.<sup>5</sup>

El mantenimiento dentro de la industria es el motor de la producción, sin mantenimiento no hay producción. Todo equipo está sujeto a normas constantes de mantenimiento, dando así alta confiabilidad a la industria. Es un proceso en el que interactúan máquina y hombre para generar ganancias, las inspecciones periódicas ayudan a tomar decisiones basadas en parámetros técnicos.

El desempeño de la empresa estará en la calidad de mantenimiento que se provea a cada uno de los elementos, es de suma importancia tener una visión a futuro, planificar y programar el mantenimiento para cubrir toda el área en el tiempo, sea a mediano o largo plazo y además reducir costos de repuestos y materiales, para un mejor desempeño.

## **Ventajas y desventajas del mantenimiento**

De acuerdo con monografias.com, muchas son las ventajas al aplicar el mantenimiento eficiente y correctamente, en forma general es garantizar la producción, y mantener los equipos operables aumentando la vida útil.

La planificación ayuda a documentar los mantenimientos que se aplica a cada uno de los equipos, llevar un histórico de desempeño y prevenir fallas.

---

<sup>4</sup><http://www.monografias.com/trabajos101/el-mantenimiento-industrial> (1-10-2017)

<sup>5</sup> Adler, Martin Oscar, El valor del Mantenimiento y la Seguridad en la Administración. Edición Praia, Morón (Provincia de Buenos Aires) 2003.( Página 1)

El análisis del mantenimiento brinda instrumentos que ayudan a llevar una codificación según criticidad de los elementos.

Como desventaja tenemos el caso de que al fallar un equipo un interventor del equipo pone en riesgo todo el sistema de mantenimiento.

Otra desventaja es que al realizar un mantenimiento en una línea de producción, éste puede detener todo el sistema, forzando a hacer una buena planeación de estos paros.

## Antecedentes históricos<sup>6</sup>

“Desde el principio de la humanidad, hasta finales del siglo XVII, las funciones de preservación y mantenimiento no tuvieron un gran desarrollo debido a la menor importancia que tenía la máquina con respecto a la mano de obra, ya que hasta 1.880 el 90% del trabajo lo realizaba el hombre y la máquina solo hacía el 10%. La conservación que se proporcionaba a los recursos de las empresas era solo mantenimiento correctivo (las máquinas solo se reparaban en caso de paro o falla importante)”.

“Con la primera guerra mundial, en 1.914, las máquinas trabajaron a toda su capacidad y sin interrupciones, por este motivo la máquina tuvo cada vez mayor importancia. Así nació el concepto de mantenimiento preventivo (destinado a garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por algún deterioro) que a pesar de ser oneroso, era necesario”.

“A partir de 1.950 gracias a estudios de fiabilidad se determinó que a una máquina en servicio siempre la integran dos factores, la máquina y el servicio que esta proporciona. De aquí surge la idea de preservar, o sea, cuidar que este dentro de los parámetros de calidad deseada. El año de 1.950 es la fecha en que se toma a la máquina como un medio para conseguir un fin, que es el servicio que esta proporciona”.

Por este motivo los servicios de mantenimiento ocupan posiciones muy variables dependiendo de los tipos de industria<sup>7</sup>:

- £ “Posición fundamental en centrales nucleares e industrias aeronáuticas”.
- £ “Posición importante en industrias de proceso”.
- £ “Posición secundaria en empresas con costos de paro bajos”.

---

<sup>6</sup> <http://manindustrialufpso.blogspot.com.ar> (3-10-2017).

<sup>7</sup> [sistemasmanufactura.files.wordpress.com](http://sistemasmanufactura.files.wordpress.com) (3-10-2017).

## Evolución del concepto de mantenimiento<sup>8</sup>

En cualquier caso podemos distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento:

La primera generación es la más larga, desde la revolución industrial hasta después de la segunda guerra mundial, aunque todavía impera en muchas industrias. El mantenimiento se ocupa sólo de arreglar las averías. Es el mantenimiento correctivo.

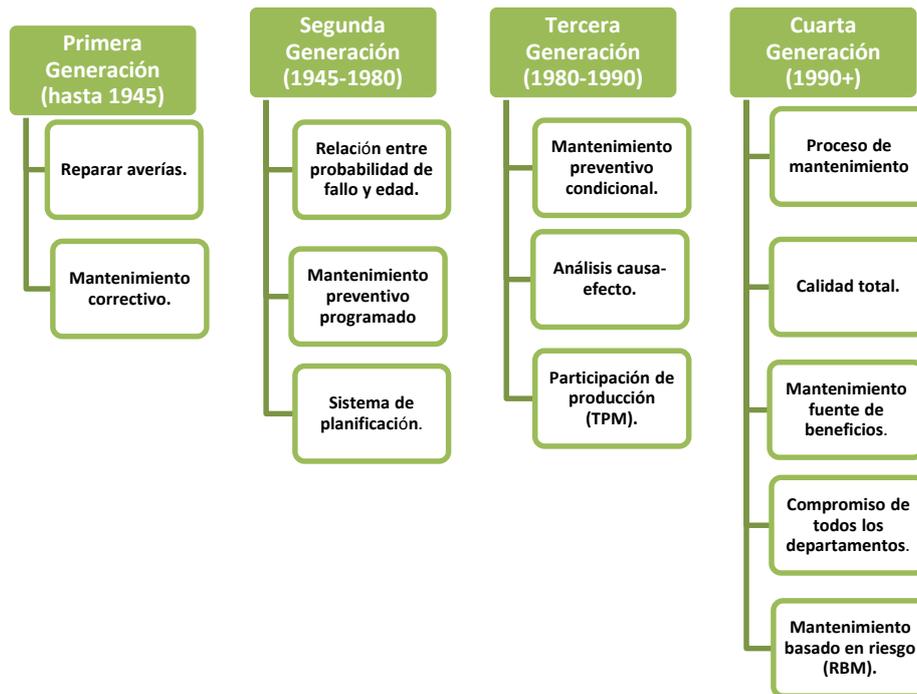
La segunda generación está comprendida entre la segunda guerra mundial y finales de los años '70, se descubre la relación entre la edad de los equipos y probabilidad de fallo. Se comienza a hacer sustituciones preventivas. Es el mantenimiento preventivo.

La tercera generación surge a principios de los años '80. Se empiezan a realizar estudios *causa-efecto* para averiguar el origen de los problemas. Es el mantenimiento predictivo ó detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe a producción en las tareas de detección de fallos.

La cuarta generación aparece en los primeros años '90. El mantenimiento se contempla como una parte del concepto de calidad total, mediante una adecuada gestión del mantenimiento es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costos. Se concibe el mantenimiento como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica el mantenimiento como fuente de beneficios, frente al antiguo concepto de mantenimiento como "mal necesario". La posibilidad de que una máquina falle y las consecuencias asociadas para la empresa es un riesgo que hay que gestionar, teniendo como objetivo la disponibilidad necesaria en cada caso al mínimo costo.

---

<sup>8</sup> sistemasmanufactura.files.wordpress.com (3-10-2017).



Fuente: sistemasmanufactura.files.wordpress.com (3-10-2017).

## Tipos y niveles de mantenimiento



Elaboración propia – Vázquez Belén basado en el libro de Adler, Martin Oscar, El valor del Mantenimiento y la Seguridad en la Administración. Edición Praia, Morón (Provincia de Buenos Aires) 2003. Capítulo 1 (Página 16)

En concordancia con Adler Martin, hay cuatro categorías de mantenimientos, el preventivo, el predictivo, el correctivo (programable y

no programable) y el mantenimiento productivo total. A continuación se detallarán cada uno de ellos<sup>9</sup>.

### *Mantenimiento preventivo*

En este tipo de mantenimiento se realizan inspecciones con frecuencia preestablecidas, servicios de rutina y el mantenimiento de las instalaciones en operatividad y en buen estado. El plan de inspecciones y trabajo, y la forma de cumplimentarlo exige un conocimiento avanzado sobre todos los equipos e instalaciones. El sistema de mantenimiento preventivo tiende a encontrar las fallas potenciales, además de realizar los cambios y las reparaciones necesarias para evitar las mismas.

Es el que se efectúa con anticipación para disminuir las fallas o averías<sup>10</sup>, evitando de esta manera, interrupciones que afectarían al proceso productivo.

Las actividades de este mantenimiento persiguen como uno de sus objetivos la creación de un sistema que detecte las posibles fallas a producirse. Es fundamental preocuparse por los objetivos y las funciones de este mantenimiento; como así también el fin técnico y económico de su implementación y los resultados integrales a obtenerse por el mismo.

El historial de falla de los equipos es sumamente necesario para alcanzar los resultados deseados. Todo plan de mantenimiento requiere la clasificación de los mismos, teniendo en consideración su importancia o incidencia productiva.

La intención de este mantenimiento es reducir la probabilidad de falla.

Podemos encontrar dos modalidades de mantenimiento dentro del mantenimiento preventivo:

- £ El mantenimiento preventivo sistemático, que es efectuado a intervalos regulares de tiempo, establecido según un programa y teniendo en cuenta la criticidad de cada máquina y la existencia ó no de reserva.
- £ El mantenimiento preventivo condicional, subordinado a un acontecimiento predeterminado.

### *Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo<sup>11</sup>*

Aplicaciones:

---

<sup>9</sup>Adler, Martin Oscar, El valor del Mantenimiento y la Seguridad en la Administración. Edición Praia, Morón (Provincia de Buenos Aires) 2003. (Páginas 16-17-18-19-20)

<sup>10</sup> Falla o avería: Daño que impide el buen funcionamiento de la maquinaria o equipo.

<sup>11</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

- £ “Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro”.
- £ “Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida”.

#### Ventajas:

- £ “Importante reducción de paradas imprevistas en equipos”.
- £ “Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida”.

#### Inconvenientes:

- £ “No se aprovecha la vida útil completa del equipo”.
- £ “Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas”.

### *Mantenimiento predictivo*

Se fundamenta en el control a través de mediciones de variables, tales como presión, vibración, humedad, temperatura, ruidos, olores, etc., con el objeto de analizar su comportamiento. Permite realizar diagnósticos ciertos sobre una máquina, equipo o instalación, sin necesidad de desafectarlos del proceso durante los ensayos o generar inconvenientes en la producción. Dentro de los *ensayos no destructivos* se utilizan tecnologías tales como la termografía<sup>12</sup>, termografía infrarroja, medición de caudal y espesores por ultrasonido, medición y análisis computarizado de vibraciones, ensayos con tintas penetrantes, análisis físico químico de lubricantes y agentes refrigerantes, etc.

Se aprecia que el mantenimiento predictivo involucra también el estudio y la aplicación de técnicas y datos estadísticos sobre fallas de equipos, máquinas y elementos de similares características en donde se produjeron fallas idénticas. Estas informaciones permiten determinar el momento en que deberá procederse a efectuar la reparación.

Este tipo de mantenimiento se aplica en mayor medida, en los equipos, que por su actividad, están sometidos a exigencias propias de la producción continua o ciertas actividades de servicios, donde el costo de sus

---

<sup>12</sup>La **termografía** es una técnica que permite calcular y determinar temperaturas a distancia, con exactitud y sin necesidad de contacto físico con el objeto a estudiar. La termografía permite captar la radiación infrarroja del espectro electromagnético, utilizando cámaras termográficas o de termovisión. Conociendo los datos de las condiciones del entorno (humedad y temperatura del aire, distancia a objeto termografiado, temperatura reflejada, radiación incidente,...) y de las características de las superficies termografiadas como la emisividad se puede convertir la energía radiada detectada por la cámara termográfica en valores de temperaturas. En la termografía, cada pixel corresponde con un valor de medición de la radiación; con un valor de temperatura. A esa imagen se le puede definir como radiométrica.

reparaciones es alto. No se interviene antes, como en el caso del preventivo, provocando interrupciones, ni se llega a la situación del correctivo, que obliga a detener todo el funcionamiento con los consiguientes trastornos.

Cada vez más se incorporan todo tipo de sensores que permiten conocer con la conveniente anticipación, los problemas que pueden presentarse en el futuro. Por ejemplo, la detención de la composición o descomposición del líquido refrigerante; si es muy ácido, alcalino o si tiene muchos alquidias, puede ser un anticipo de lo que puede acontecer. Otro ejemplo, puede ser la detención de restos metálicos en el aceite lubricante de los motores; como muestra de un comienzo de sus partes componentes (apreciemos en su real dimensión lo que este anticipo significaría en un avión). El ejemplo de sensores de detención de desgaste en los cables de sustentación de ascensores es más que elocuente en cuanto a sus ventajas.

### *Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo<sup>13</sup>*

Aplicaciones:

- £ “Maquinaria rotativa”.
- £ “Motores eléctricos”.
- £ “Equipos estáticos”.
- £ “Equipos eléctricos”.
- £ “Instrumentación”.

Ventajas:

- £ “Determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo”.
- £ “Ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones”.
- £ “Mejora el conocimiento y el control del estado de los equipos”.

Inconvenientes:

- £ “Requiere personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa”.
- £ “No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia.”
- £ “Se pueden presentar averías en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas”.

---

13 <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

### *Mantenimiento correctivo*

Es aquel que se efectúa después del fallo, para reparar averías. Hay dos posibilidades, en razón de la importancia o gravedad del problema.

Se está en presencia del *correctivo programable* cuando previa determinación de los inconvenientes observados, existe la posibilidad en demorar la detención del equipo, fijando la fecha que responda a los intereses de producción y las tareas de mantenimiento.

El *correctivo no programable* es aquel mantenimiento que se realiza dada la emergencia, sin ningún tipo de demora, para no comprometer a un más la difícil situación.

### *Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo<sup>14</sup>*

Aplicaciones:

- £ “Cuando el costo total de las paradas ocasionadas sea menor que el costo total de las acciones preventivas”.
- £ “Esto sólo se da en sistemas secundarios cuyas averías no afectan de forma importante a la producción”.
- £ “Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias”

Ventajas:

- £ “No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis”.
- £ “Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos”.

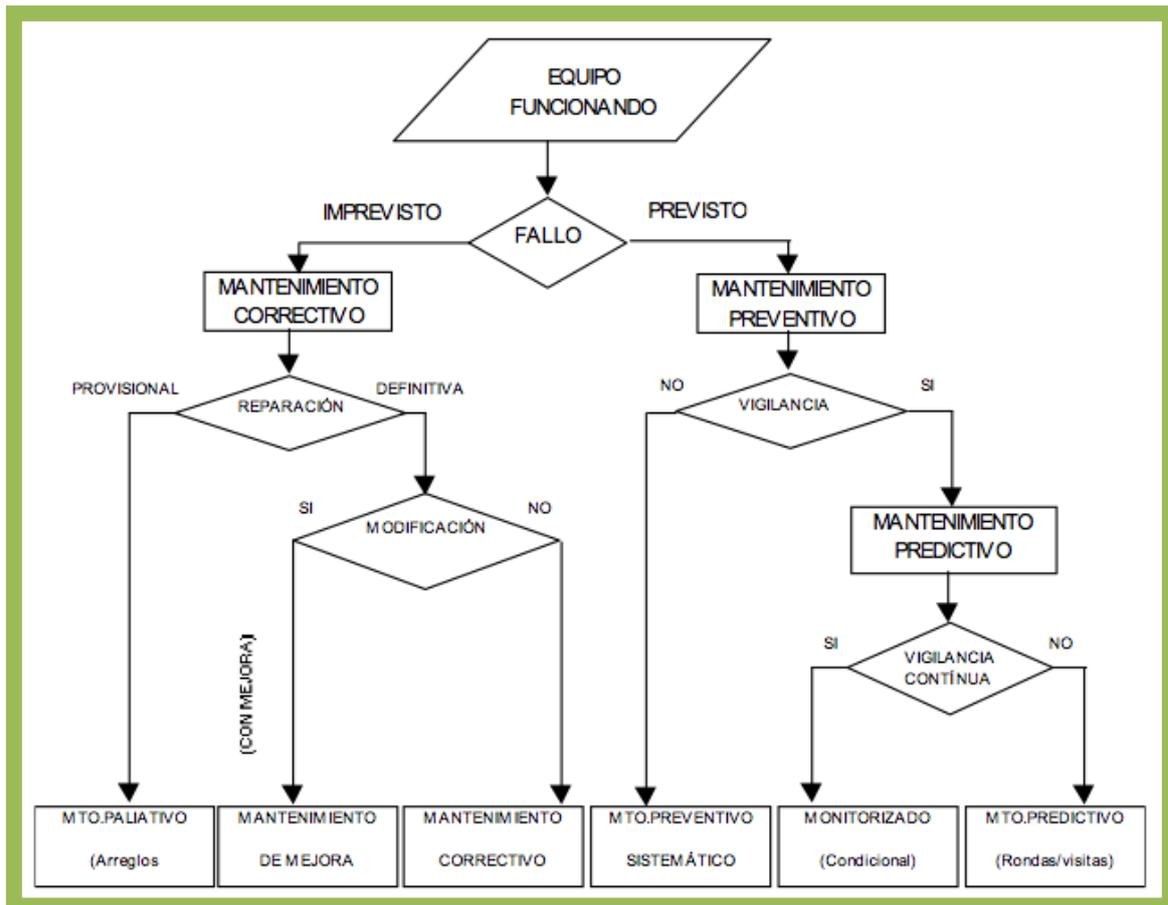
Inconvenientes:

- £ “Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción”.
- £ “Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importantes”.
- £ “Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar”.

Un diagrama de decisión sobre el tipo de mantenimiento a aplicar, según el caso, se presenta en la figura siguiente.

---

<sup>14</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)



Fuente: <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial-24925104> (21-11-2017)

### *Mantenimiento productivo total (MPT)*

De acuerdo a Tokutaro Suzuki el MPT organiza a todos los empleados desde la alta gerencia hasta los trabajadores de línea de producción, siendo un sistema de mantenimiento de equipamiento que abarca a toda la empresa para dar soporte a las más sofisticadas instalaciones de producción.

El TPM se definió originalmente por el Japan Institute of plant Maintenance (JIPM) incluyendo las siguientes cinco componentes estratégicos<sup>15</sup>:

- £ “Crear una organización corporativa que maximice la eficacia de los sistemas de producción”.
- £ “Gestionar la planta con una organización que evite todo tipo de pérdidas (asegurando los cero accidentes, defectos, averías) en la vida entera del sistema de producción”.
- £ “Involucra a todos los departamentos en la implantación del TPM, incluyendo desarrollo, ventas y administración”.

<sup>15</sup> TPM para industria de proceso, copyring © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91) 3690279, fax (91) 3690261- (Página 6)

- £ “Involucra a todos, desde la alta dirección a los operarios de la planta, en un mismo proyecto”.
- £ “Orienta decididamente las acciones hacia las cero-perdidas apoyándose en las actividades de los pequeños grupos”.

El TPM es una filosofía de mantenimiento que enfatiza la importancia de implicar al operario en la fiabilidad de la máquina.

La creciente automatización y el uso de equipos con tecnologías avanzadas requieren conocimientos que están más allá de la competencia del supervisor o trabajador de mantenimiento medios. Esta situación ha obligado a evolucionar desde una concepción del mantenimiento clásico que se limitaba a reparar o, adicionalmente, a prevenir averías hacia un concepto en que el mantenimiento debe involucrarse en otras tareas como:

- £ Evaluaciones de las instalaciones, incluyendo aspectos de fiabilidad, mantenibilidad y operatividad.
- £ Modificaciones realizadas para eliminar problemas crónicos.
- £ Restauraciones para que la efectividad del equipo se mantenga intacta durante todo su ciclo de vida.

En este sentido el TPM surge en los años ‘60 en Japón y se va extendiendo desde entonces por todo el mundo no sólo en la industria del automóvil donde nació sino a todo tipo de industrias tanto manufactureras como de procesos.

### *Aplicaciones, ventajas y desventajas del mantenimiento productivo total*

Aplicaciones:

“Surgió y se desarrolló inicialmente en la industria del automóvil y luego rápidamente paso a formar parte de la cultura corporativa de empresas importantes como Toyota, Nissan y Mazda, y de sus suministradores y filiales”.<sup>16</sup>

Posteriormente se introdujo en otras industrias tales como electrodomésticos, microelectrónica, máquinas, herramientas, plásticos, fotografías, etc.”.

Ventajas:<sup>17</sup>

- £ Garantiza resultados radicales a través del tiempo.
- £ Modifica notoriamente los lugares de trabajo.
- £ Eleva el nivel de inteligencia y capacidad de los trabajadores de producción y mantenimiento.
- £ Maximiza la eficacia y productividad del equipo.

<sup>16</sup> TPM para industria de proceso, copyring © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91) 3690279, fax (91) 3690261- (Pagina 2)

<sup>17</sup> TPM para industria de proceso, copyring © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91) 3690279, fax (91) 3690261- (Pagina 2 y 4)

- £ Crea un sentimiento de propiedad en los operarios a través de la formación e implicación.
- £ Fomenta la mejora continua a través de actividades de pequeños grupos que incluyen a personal de producción, ingeniería y mantenimiento.

Desventajas:<sup>18</sup>

- £ Se requiere un cambio de cultura general. Para que tenga éxito este cambio, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos.
- £ La inversión en formación y cambios generales en la organización es costosa.
- £ El proceso de implementación del MPT requiere de varios años.

## Calidad del mantenimiento

Siguiendo al autor Tokutaro Suzuki conforme los equipos asumen el trabajo de la producción, la calidad depende crecientemente de las condiciones del equipo.

“El objetivo del mantenimiento de calidad es asegurar y mejorar constantemente la calidad mediante un mantenimiento eficaz del equipo. Para enfrentar esta situación, los departamentos de mantenimiento deben revisar sus sistemas de aseguramiento de la calidad con la intención de fabricar con calidad a través de una buena gestión del equipo y una reducción constante de costes”<sup>19</sup>.

### *Mantenimiento de calidad*

Para producir productos perfectos, es necesario establecer las condiciones de proceso apropiadas (temperaturas, vibración, presión, etc.) en función de las propiedades particulares, composiciones y volúmenes de primeras materias, reactivos y otras sustancias. Para lograr esto las unidades del equipo y todos sus módulos componentes deben instalarse y mantenerse de modo que funcionen óptimamente y no se generen defectos de calidad.

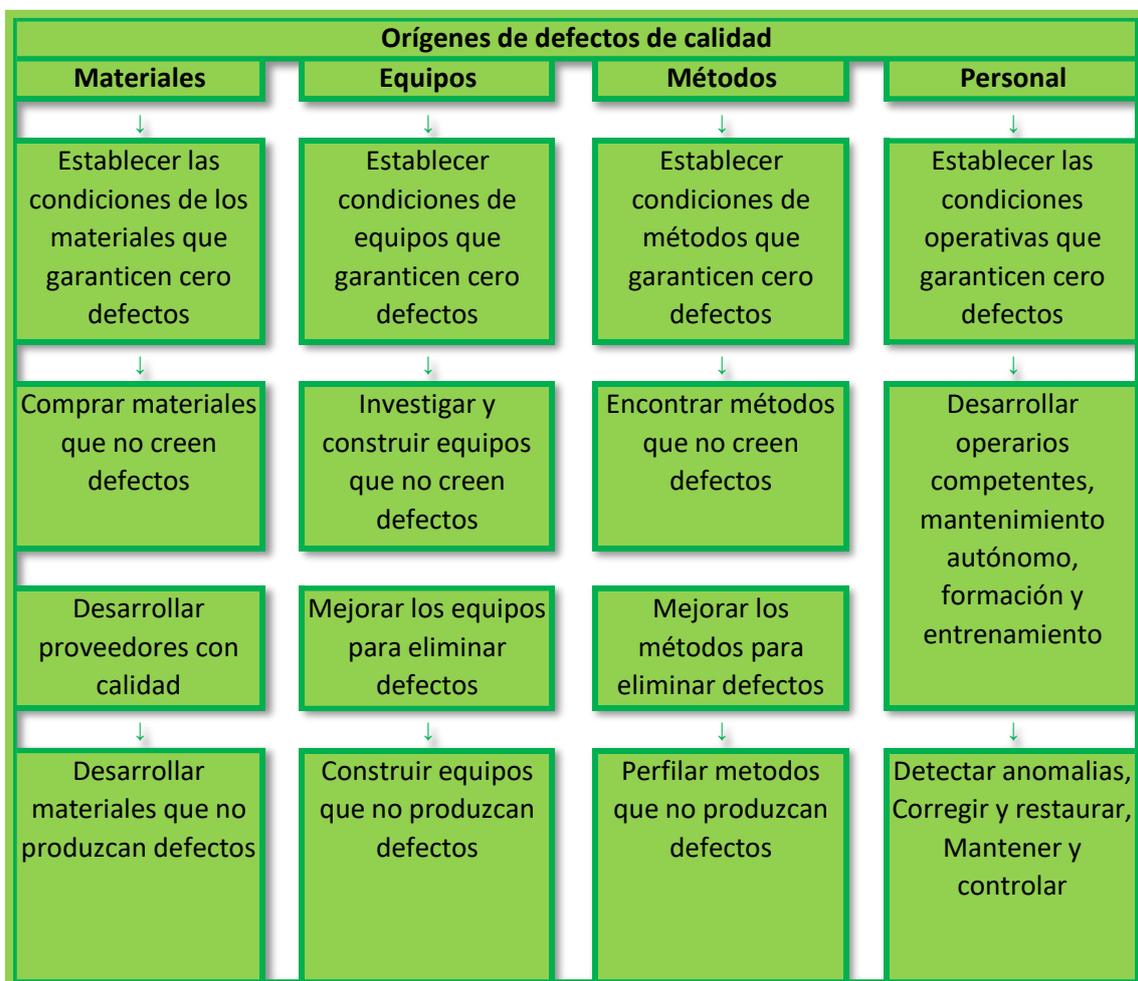
Muchas empresas tienen programas y luchan por los mismos objetivos de calidad. Pero a menudo los resultados dejan mucho que desear. Se producen pérdidas por defectos de calidad y reproceso (dos de las ocho principales

<sup>18</sup> <https://smiuaca.files.wordpress.com/2011/02/leccion-5-mantenimiento-industrial.pdf> (12-12-2017)

<sup>19</sup> TPM para industria de proceso, copyring © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91) 3690279, fax (91) 3690261- (Página 235)

perdidas de una planta) y, a menudo, el producto tiene que reciclarse, salvarse mezclándolo con productos buenos, o degradarse.

“El mantenimiento de calidad consiste en realizar sistemáticamente y paso a paso actividades que garanticen en los equipos las condiciones para que no se produzcan defectos de calidad, es decir, mantener el equipo en condiciones perfectas para producir productos perfectos. Los defectos de calidad se evitan chequeando y midiendo periódicamente las condiciones del equipo y verificando que los valores medidos estén dentro del rango especificado. Los defectos de calidad potenciales se pronostican examinando las tendencias en los valores medidos, y se evitan tomando medidas por anticipado”<sup>20</sup>.



Elaboración propia – Vázquez Belén basado en el libro TPM para industrias de procesos, copyright © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91)3690261. (Página 237)

<sup>20</sup> TPM para industria de proceso, copyring © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91) 3690279, fax (91) 3690261-( Página 236)

### **Control de calidad del mantenimiento**

Coincidente con monografias.com el desarrollo de un sistema oportuno de control de la calidad del mantenimiento es esencial para asegurar reparaciones de alta calidad, estándares exactos, máxima disponibilidad, extensión del ciclo de vida del equipo, entre otros.

Asimismo, el control de calidad como un sistema integrado se ha practicado con mayor intensidad en las operaciones de producción y manufactura que en el mantenimiento.

Las posibles causas pueden deberse a:<sup>21</sup>

- £ Que los productos del departamento de mantenimiento son complicados de definir y medir.
- £ Falta de orientación hacia el cliente en el mantenimiento en comparación con otras áreas siendo una de ellas producción.
- £ Gran parte del mantenimiento no es repetitivo.
- £ Las circunstancias de trabajo varían más en el trabajo de mantenimiento que en el de producción.

### **Responsabilidades del control de calidad**

“Lograr la calidad en el mantenimiento y los objetivos de confiabilidad son responsabilidades del personal de mantenimiento. El esfuerzo combinado y la dedicación del personal de control de calidad, los supervisores de mantenimiento y los técnicos son esenciales para garantizar un mantenimiento de alta calidad y una confiabilidad en el equipo”.<sup>22</sup>

### **Cantidad de mantenimiento**

La cantidad de mantenimiento está en función de:<sup>23</sup>

- £ “Nivel mínimo permitido de las propiedades del equipo definidas por el fabricante”.
- £ “Del tiempo de uso o de funcionamiento durante el cual el equipo está en marcha y se determina que sus propiedades de funcionamiento bajan”.
- £ “De la forma en que los equipos están sometidos a tensiones, cargas, desgaste, corrosión, etc., que causan pérdidas de las propiedades de los mismos”.

---

<sup>21</sup> <http://es.gerencia-de-mantenimiento-udo.wikia.com> (12-12-2017)

<sup>22</sup> <http://es.gerencia-de-mantenimiento-udo.wikia.com> (12-12-2017)

<sup>23</sup> <http://www.monografias.com/trabajos101/el-mantenimiento-industria> (1-10-2017)

Resumiendo, la cantidad de mantenimiento está vinculado con el uso de los equipos e instalaciones en el tiempo por la carga y el manejo de los mismos. El mantenimiento no debe verse como un costo si no como una inversión ya que está relacionado directamente a la producción, disponibilidad, calidad y eficiencia; el equipo de mantenimiento debe estar perfectamente entrenado y motivado para llevar a cabo la labor de mantenimiento.

Se debe tener en cuenta la construcción, diseño y modificaciones de las instalaciones como también se debe tener a mano la información del equipo, herramientas, insumos necesarios para el mantenimiento.

El mantenimiento requiere planeación, calidad, productividad, trabajo en equipo, para reducir costos y pérdidas.

## Tareas de un servicio de mantenimiento

Las tareas de un servicio de mantenimiento incluyen<sup>24</sup>:

- £ “Mantenimiento de equipos”.
- £ “Realización de mejoras técnicas”.
- £ “Colaboración en las nuevas instalaciones, especificación, recepción y puesta en marcha”.
- £ “Recuperación y nacionalización de repuestos”.
- £ “Ayudas a fabricación (cambios de formato, proceso, etc.)”.
- £ “Aprovisionamiento de útiles y herramientas, repuestos y servicios (subcontratación)”.
- £ “Participar y promover la mejora continua y la formación del personal”.
- £ “Mantener la seguridad de las instalaciones a un nivel de riesgo aceptable”.
- £ “Mantenimientos generales (jardinería, limpiezas, vehículos, etc.)”.

Todo ello supone establecer la política de mantenimiento a aplicar:

- £ Tipo de mantenimiento a ejecutar.
- £ Los recursos humanos indispensables y su estructuración.
- £ El nivel de subcontratación y tipos de trabajos a subcontratar.
- £ El cálculo de stocks de repuestos a aplicar.

## Almacenes de mantenimiento

En el almacén de mantenimiento se realizan las siguientes actividades:

1. Ingresan los materiales de recambio.
2. Los registra y clasifica.

---

<sup>24</sup> <https://sistemasmanufactura.files.wordpress.com/2011/04/sesion-18.pdf> (03-10-2017)

3. Los ubica en sectores previstos.
4. Los resguarda.
5. Recibe los encargos de los sectores usuarios.
6. Prepara los encargos.
7. Despacha o envía los encargos a los usuarios.
8. Registra y documenta las entradas y salidas.
9. Controla las existencias.

### ***Disposición de los almacenes de mantenimiento (Layout)<sup>25</sup>***

El layout corresponde a la disposición de los elementos dentro del almacén. El layout de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan.

La disposición de almacenes prevé zonas dedicadas a sus actividades principales:

- £ Ingreso de materiales.
- £ Almacenaje propiamente dicho.
- £ Preparación y despacho de pedidos.
- £ También existen espacios destinados a oficinas.

Los repuestos de mantenimiento se ubicarán en el almacén según distintos criterios:

Similitud de uso	Ej. Tuercas, tornillos y arandelas.
Similitud de tamaño	Ej. Barras y caños.
Similitud de características o de riesgo	Ej. Material inflamable, material frágil.
Similitud de frecuencia de uso	Ej. Material de frecuencia alta, media, baja.

Elaboración propia – Vázquez Belén basado <https://www.ingenieriaindustrialonline.com> (04-02-2018)

### ***Administración y control de materiales de repuesto***

La utilización de códigos de barras para identificar los repuestos ingresados a almacenes de mantenimiento ha permitido incrementar considerablemente estas operaciones, aunque no todos los materiales son aptos para su uso.

Para el control, los ficheros habituales han sido remplazados por sistemas de PC en red, que además de agilizar la administración, mejora el control y facilita la gestión de los inventarios.

El círculo del control se cierra con la toma de recuento físico, cuyo objeto es corroborar la corrección de los registros de existencias.

<sup>25</sup> <https://www.ingenieriaindustrialonline.com> (04-02-2018)

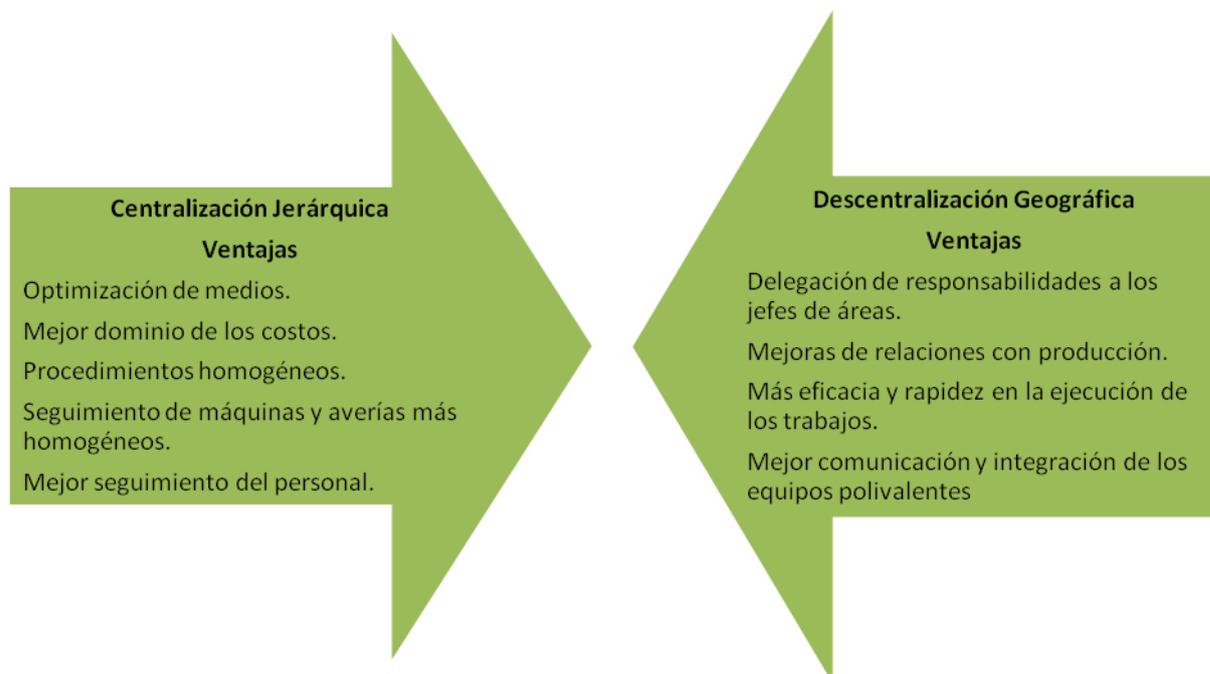
### *Jerarquías centralizadas y descentralizadas del mantenimiento<sup>26</sup>*

Existen dos aspectos que afectan a la estructura de mantenimiento:

- £ Dependencia jerárquica, es la existencia de una estructura piramidal, con dependencia de un solo departamento de mantenimiento para toda la organización.
- £ Centralización/descentralización, es la presencia de diversos departamentos de mantenimiento establecidos por plantas productivas o cualquier otro criterio geográfico, para que estos entreguen los repuestos en forma inmediata, aunque esta modalidad en algunos casos debilita el control.

El mantenimiento descentralizado es condición sine qua non, en razón del tamaño o características de los materiales, además las corrientes modernas de administración tienden a preferirlos ya que aumentan la responsabilidad sobre el inventario para evitar fallas inesperadas y minimizar la inversión en inventarios y tienden a reducir los costos de almacenamiento y transporte.

Del análisis de las ventajas e inconvenientes de cada tipo de organización de mantenimiento se deduce que la organización ideal es la “centralización jerárquica junto a una descentralización geográfica”.



Fuente: <https://sites.google.com/site/dangheorganizacion/enfoque-neoclasica-de-la-administracion/centralizacion-versus-descentralizacion>.

<sup>26</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

## Gestión de equipos<sup>27</sup>

Lo primordial que debe tener presente el encargado de mantenimiento es el inventario de equipos, máquinas e instalaciones a mantener. El resultado de este inventario es un listado de activos físicos de naturaleza muy variada y que dependerá del tipo de industria.

### *Inventario de equipos*

El número de equipos distintos aconseja que se disponga de<sup>28</sup>:

- £ “Un inventario de equipos que es un registro o listado de todos los equipos, codificado y localizado”.
- £ “Un criterio de agrupación por tipos de equipos para clasificar a los equipos por familias, plantas, instalaciones, etc.”.
- £ “Un criterio de definición de criticidad para asignar prioridades y niveles de mantenimiento a los distintos tipos de equipos”.
- £ “La asignación precisa del responsable de mantenimiento de los distintos equipos así como de sus funciones, cuando sea preciso”.

El inventario es un listado reglamentado y codificado, establecido según una lógica arborescente<sup>29</sup>, que debe estar permanentemente actualizado. Comprende toda la documentación que permite el conocimiento exhaustivo de los equipos.

En el inventario se distinguen tres tipos de documentos:

1. Documentos comerciales, que son los utilizados para su adquisición. Incluyen oferta; pedido; recepción; referencias de servicios post-venta distribuidor-representante.
2. Documentos técnicos brindados por el fabricante, y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento. Incluyen características de la máquina; condiciones de servicio especificadas; lista de repuestos; intercambiabilidad; planos de montaje; esquemas eléctricos, electrónicos, hidráulicos, etc.; dimensiones y tolerancias de ajuste; instrucciones de montaje; instrucciones de funcionamiento; normas de seguridad; instrucciones de mantenimiento; engrase; lubricantes; diagnóstico de averías; instrucciones de reparación; inspecciones; revisiones periódicas; lista de útiles específicos; referencias de piezas y repuestos recomendados.
3. Ficheros, aquí encontramos dos tipos de ficheros:
  - ( Fichero interno este está formado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo. Se debe determinar cuidadosamente la información útil necesaria. No debe ser ni demasiado escasa, ni demasiado amplia, para que sea práctica y manejable. Incluyen codificación, condiciones de trabajo reales,

<sup>27</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

<sup>28</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

<sup>29</sup> Qué forma ramificaciones análogas a las ramas de un árbol.

modificaciones efectuadas y planos actualizados, procedimientos de reparación.

- ( Fichero histórico de la maquinaria, que describe cronológicamente las actuaciones sufridas por la máquina desde su puesta en servicio. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido. Se deben recoger todas las intervenciones correctivas y, de las preventivas, las que se requieran legalmente, como calibraciones o verificaciones de instrumentos incluidos en el manual de calidad. Por ejemplo:

Fecha y número de OT (Orden de Trabajo)	Especialidad	Tipo de fallo (Normalizar y codificar)	Número de horas de trabajo.	Tiempo fuera de servicio	Datos de la intervención:	
					● Sintomas	
					● Defectos encontrados	
					● Correcciones efectuadas	
					● Recomendaciones para evitar su repetición	

Elaboración Propia- Vázquez Belén. Basado en

<https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

Con todos los datos anteriores será posible realizar los siguientes análisis:

- £ Análisis de fiabilidad: cálculos de la tasa de fallos.
- £ Análisis de disponibilidad: cálculos de mantenibilidad, disponibilidad y posibles mejoras.
- £ Análisis de mejora de métodos: selección de puntos débiles.
- £ Análisis de repuestos: datos de consumos y nivel de existencias óptimo, selección de repuestos a mantener en stock.
- £ Análisis de la política de mantenimiento: máquinas de mayor número de averías, máquinas con mayor importe de averías, tipos de fallos más frecuentes.
- £ Tipos de repuestos, para conseguir un nivel de disponibilidad aceptable de los equipos, es necesario mantener un stock de recambios cuyo peso económico es, en general respetable.

Las actividades básicas en relación con la gestión de repuestos necesarios es:

- £ Selección de las piezas a mantener en stock: la primera responsabilidad es establecer las piezas que se deben permanecer en stock. Es primordial establecer una norma donde se especifique la política o criterios para crear stocks de repuestos. El riesgo que se corre es tener almacenes demasiado dotados de piezas cuya necesidad es muy discutible, por su bajo consumo. Como consecuencia se incrementan las necesidades financieras (incremento

del capital fijo), de espacio para almacenarlas y de medios para su conservación y control.

Por el contrario, un almacén débilmente dotado generara largos periodos de reparación e indisponibilidad de máquinas, por falta de repuestos desde que se crea la necesidad hasta que son entregados por el proveedor.

Debe establecerse, por tanto, los criterios de decisión esto es en función de:

- ( La criticidad de la máquina.
- ( El tipo de pieza (si es o no uso seguro, si es posible repararla, etc.).
- ( Las dificultades de aprovisionamiento (si el plazo de entrega es o no corto).

Se facilita la gestión clasificando el stock en distintos tipos de inventarios:

- ( Stock crítico: piezas específicas de máquinas clasificadas como críticas. Se le debe dar un tratamiento especial y preferente que evite el riesgo de indisponibilidad.
  - ( Stock de seguridad: piezas de improbable avería pero necesarias mantener en stock, por el tiempo elevado de reaprovisionamiento y grave impacto en la producción en caso de que fuese necesaria para una reparación.
  - ( Piezas de desgaste seguro: están formado por la mayor parte de las piezas a almacenar (cojinetes, válvulas de compresor).
  - ( Materiales genéricos: válvulas, tuberías, tornillería diversa, juntas, retenes, etc., que por su elevado consumo interese tener en stock.
- £ Fijar el nivel de existencias: para cada pieza habrá que fijar el número de piezas a mantener en stock. Se tendrá en cuenta para ello en primer lugar el tipo de inventario al que pertenece (critico, de seguridad, otros) y los factores que condicionan su necesidad: número de piezas iguales instaladas en la misma máquina o en otras (concepto de intercambiabilidad<sup>30</sup>), consumo previsto, plazo de reaprovisionamiento.

### **Gestión de stock**

“La gestión de stocks de repuestos, como la de cualquier stock de almacén, trata de determinar, en función del consumo, plazo de reaprovisionamiento y riesgo de rotura del stock que estamos dispuestos a permitir, el punto de pedido (cuando pedir) y el lote económico (cuanto pedir). El objetivo no es más que determinar los niveles de stock a mantener de cada pieza de forma

---

<sup>30</sup>Se aplica a las cosas o piezas que se pueden utilizar indistintamente o se pueden colocar o aplicar en distintos lugares o máquinas.

que se minimice el costo de mantenimiento de dicho stock más la pérdida de producción por falta de repuestos disponibles”<sup>31</sup>.

Se rigen los siguientes conceptos:

- £ *Lote económico de compra*, que es la cantidad a pedir cada vez para optimizar el costo total de mantenimiento del stock.

$$q_e = \sqrt{\frac{2 K D}{b P}}$$

- ( k: costo por pedido (costo medio).
- ( D: consumo anual (en unidades).
- ( b: precio unitario de la pieza.
- ( P: tasa de almacenamiento. La tasa de almacenamiento P, incluye:
  - Los gastos financieros de mantenimiento del stock.
  - Los gastos operativos (custodia, manipulación, despacho).
  - Depreciación y obsolescencia de materiales.
  - Costo de seguros.

- £ *Frecuencia de pedidos*: es el número de pedidos que habrá que realizar al año, trimestral o al mes por el elemento en cuestión.

$$n = \frac{D}{q_e}$$

- £ *Stock de seguridad*: es la cantidad adicional a mantener en stock para prevenir el riesgo de falta de existencias, por mayor consumo del previsto o incumplimiento del plazo de entrega por el proveedor.

$$S_s = H \sqrt{cd}$$

- ( c: consumo diario (en piezas/día).
- ( d: plazo de reaprovisionamiento (en días).
- ( H: factor de riesgo, que depende del porcentaje de riesgo de rotura de stocks que estamos dispuestos a permitir.

- £ *Punto de pedido*: es el stock de seguridad más el consumo previsto en el plazo de reaprovisionamiento.

$$q_p = cd + H \sqrt{cd}$$

A veces se fija arbitrariamente, tomando como referencias:

- ( El límite mínimo: el stock de seguridad.
- ( El límite máximo: el límite mínimo más el lote económico.

El análisis de Pareto de cualquier almacén pone de manifiesto que el 20% de los repuestos almacenados provocan el 80% de las demandas anuales, constituyendo el 80% restante sólo el 20% de la demanda. Esto indica que la

<sup>31</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

mayor parte de los componentes de un equipo tienen un consumo anual bajo, mientras que unos pocos tienen un consumo tan elevado que absorben la mayor parte del consumo anual global de repuestos para dicho equipo. Desde el punto de vista del valor del consumo ocurre algo parecido.

No necesariamente se debe mantener en stock todos los repuestos necesarios. Aquellos de tipos genéricos (rodamientos, válvulas, manómetros, retenes, juntas, etc.) que sean fáciles de adquirir en el mercado se deben evitar. Como alternativa se puede tener un contrato de compromiso de consumo a precios concertados con un distribuidor (pedido abierto), a cambio del mantenimiento del stock por su parte (depósito).

Otros materiales que normalmente se pueden evitar su permanencia en stock son los consumibles. La situación específica del mercado local recomendará su adquisición en régimen de tránsito (compra puntual bajo demandas), pedido abierto o establecimiento de un depósito en las instalaciones o en las del proveedor.

## Gestión de recursos humanos

Uno de los aspectos más importantes en la gestión del mantenimiento es la gestión de los recursos humanos. El nivel de adiestramiento, estado organizativo, clima laboral y demás factores humanos adquiere una gran importancia debido a que determinará la eficiencia del servicio.

Las funciones del personal de mantenimiento son<sup>32</sup>:

- £ “Asegurar la máxima disponibilidad de los equipos al menor costo posible”.
- £ “Registrar el resultado de su actividad para, mediante su análisis, permitir la mejora continua (mejora de la fiabilidad, de la mantenibilidad, productividad)”.

Estas funciones generales habrá que transmitir las en tareas concretas a realizar por cada uno de los puestos definidos en el organigrama de mantenimiento.

Debe analizarse el número de trabajadores de mantenimiento. Esto depende mucho del tipo de industria pero sobre todo de la política de mantenimiento establecida, teniendo en cuenta<sup>33</sup>:

- £ “Tipo de producción, distribución de las instalaciones”.
- £ “Estado de los equipos, grado de automatización”.
- £ “Tipo de organización, formación del personal”.
- £ “Tipo de mantenimiento deseado”.
- £ “Disponibilidad de medios e instrumentos”.

<sup>32</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

<sup>33</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

Preparar y programar los trabajos es el único instrumento que ayuda a definir los recursos necesarios y las necesidades de personal ajeno, lo que lleva a unos recursos humanos variables con la carga de trabajo.

### *Formación y adiestramiento del personal*

La formación es un instrumento clave para mejorar la eficacia del servicio. Las razones son, las siguientes:<sup>34</sup>

- £ “Evolución de las tecnologías”.
- £ “Técnicas avanzadas de análisis y diagnóstico”.
- £ “Escaso conocimiento específico del personal técnico de nuevo ingreso”.

La formación debe tener un carácter de conexión interdisciplinaria y continuidad. Se realiza mediante cursos planeados y un programa anual de formación.

El desarrollo de habilidades, por el contrario, tiene fines exclusivamente técnicos y se consigue mediante:

- £ Indicaciones de actividades diarias de supervisores.
- £ La influencia que realiza el operario con sus conocimientos sobre su ayudante a través del propio trabajo.
- £ Cursos periódicos en instituciones profesionales.

Es importante y necesario contar con un plan anual de formación, justificado, presupuestado y programado como medio para mejorar la eficiencia y la satisfacción del personal.

### *Subcontratación del mantenimiento*

La tendencia actual de la organización de mantenimiento es tener menos personal (disminución cuantitativa) pero un personal cada vez más preparado técnicamente (mejora cualitativa).

Una vez determinado el trabajo, se puede decidir subcontratar determinadas tareas. Antes se deben responder las siguientes cuestiones de ¿Por qué subcontratar? ¿Qué subcontratar? Las respuestas a estas preguntas suponen una clara justificación de la subcontratación. ¿Cuánto subcontratar? ¿Quién debe subcontratar? Cuyas respuestas son necesarias para establecer los tipos de contratos a suscribir. No obstante hay que hacer una separación de funciones:

- £ Especificaciones técnicas: descripción cuali-cuantitativa del trabajo a contratar. Deben ser preparadas por el supervisor responsable.
- £ La Contratación en sí: se deben elegir contratista, negociar condiciones, redactar pedido, intermediario entre utilizador y

---

<sup>34</sup> <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)

empresa contratista. Debe ser gestionado de forma centralizada, normalmente por el departamento de compras.

La determinación de la subcontratación es una de las decisiones de la política de mantenimiento. Depende de consideraciones económicas, técnicas y estratégicas. En términos generales se suele subcontratar por algunas de las siguientes razones:

- £ Sobrecargas.
- £ Trabajos para lo que existen empresas más preparadas y mejor dotadas.
- £ Trabajos muy especializados (rebobinados de transformadores, recargues duros).
- £ Reducción de costos, al pasar determinados costos fijos a variables.
- £ Dificultades de reclutamiento.
- £ Inspecciones reglamentarias con empresas homologadas.

Tipos de contratos: los trabajos que con mayor frecuencia se suelen contratar son:

- £ Mejoras y revisiones generales (paradas).
- £ Reconstrucción y recuperaciones.
- £ Mantenimiento de equipos periféricos (teléfonos, alumbrado).
- £ Conservación general (obra civil, jardinería, calorifugado<sup>35</sup>, fontanería<sup>36</sup>, limpiezas, etc.)

## Planificación del mantenimiento

Planificar es un desarrollo dirigido a producir un determinado estado futuro al cual se desea llegar y que no se puede conseguir a menos que previamente se emprendan las acciones precisas y adecuadas. Por tanto, planificar exigiría<sup>37</sup>:

- £ “Que se tomen decisiones anticipadamente, determinando lo que se hará y como se hará antes de que llegue el momento de la ejecución”.
- £ “Un cabal conocimiento de la organización o unidad responsable de la ejecución y una adecuada comunicación y coordinación entre los distintos niveles”.
- £ “Que exista una dirección que guíe el cambio de situaciones y tome decisiones mediante un proceso continuo y sistemático de análisis y discusión”.
- £ “Un análisis permanente, tanto del ambiente interno como del medio externo de la organización para adaptarla a situaciones futuras. Esto implica, identificar fortalezas y debilidades, visualizar nuevas oportunidades y amenazas, enfocar la razón de ser (misión) de la

---

<sup>35</sup> Se refiere a los elementos de aislamiento térmico de las instalaciones o de los equipos cuya temperatura de funcionamiento es superior a la del ambiente.

<sup>36</sup> Arte de encañar y conducir las aguas. Conjunto de conductos por donde se las dirige

<sup>37</sup> <http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento>. (07-11-2017)

organización y orientar su rumbo (visión) de una manera efectiva, mediante una acción innovadora de dirección y liderazgo”.

Si se analiza el mantenimiento como un proceso que busca administrar efectiva y eficientemente los recursos, se observa que la planificación constituye el punto principal de partida de la gestión ya que involucra la necesidad de visualizar y relacionar las probables actividades que habrán de cumplirse para obtener los objetivos y resultados planteados, considerando los recursos necesarios para poder lograr los mismos.

“Planificar es decidir con anticipación el cómo hacer, el qué hacer, cuándo hacerlo, y quién debe hacerlo, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de la organización, considerando su visión y seleccionando estrategias a seguir. Es la base para poder llevar a cabo las acciones de mantenimiento, sin importar de que tipo sea el mismo, y así mejorar y tener de una manera ordenada los pasos a seguir, para que se cumpla el trabajo en sinergia. La planificación se realiza a través de la jerarquización de planes como propósitos, objetivos, estrategias, políticas, procedimientos, reglas, programas, presupuestos, entre otros”<sup>38</sup>.

El proceso de planificación del mantenimiento involucra:<sup>39</sup>

- £ “Determinar los objetivos”.
- £ “Determinar los recursos necesarios y la cantidad suficiente a utilizar”.
- £ “Determinar el tiempo en el que se usarán los recursos”.<sup>40</sup>
- £ “Determinar el tiempo en el cual se usarán los equipos”.<sup>41</sup>
- £ “Emitir órdenes por escrito que permitan el uso de los recursos, en los tiempos estipulados”.
- £ “Hacer seguimiento y control de los recursos y actividades para verificar que sean utilizados tal como fueron planificados”.
- £ “Estudiar los resultados de este procedimiento para aplicar acciones correctivas y superar las deficiencias”.
- £ “Determinar las estrategias para eliminar radicalmente averías e incidencias en los equipos”.
- £ “Estudio del modelo de mantenimiento excelente”.
- £ “Diagnóstico del punto de partida para mejorar las operaciones de mantenimiento”.
- £ “Organización y desarrollo del mantenimiento planificado”.
- £ “Principios fundamentales de gestión de averías”.
- £ “Auditorias de progreso”.
- £ “Estandarización del trabajo de mantenimiento”.

---

<sup>38</sup> [http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento.\(07-11-2017\)](http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento.(07-11-2017))

<sup>39</sup> <https://principiosdemantenimientousb.wikispaces.com> (03-03-2018)

<sup>40</sup> Un recurso es una fuente o suministro del cual se produce un beneficio. Normalmente, los recursos son material u otros activos que son transformados para producir beneficio y en el proceso pueden ser consumidos o no estar más disponibles.

<sup>41</sup> Un equipo es una colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales para un fin determinado.

- £ “Hacer el perfil de los recursos humanos y tecnológicos que se requieren para el funcionamiento óptimo de la organización”.

A su vez las nociones básicas para la planificación son:<sup>42</sup>

- £ “Fomentar el trabajo en equipo”.
- £ “Evitar la creación de hombres indispensables”.
- £ “Procurar la actualización, comunicación en cascada y evitar vicios de trabajadores”.
- £ “Distribuir equitativamente la carga de trabajo”.

Conceptos básicos y necesarios para que la planificación del mantenimiento sea llevada adecuadamente:<sup>43</sup>

- £ “Objetivos: propósito que se propone a cumplir”.
- £ “Meta: son objetivos que se quiere realizar en un lapso definido de tiempo”.
- £ “Estrategia: es la exposición de cómo se debe actuar para cumplir las metas y objetivos”.
- £ “Políticas: acciones desde el espacio de control para hacer cumplir la estrategia”.

### *Políticas*

Las políticas son directrices específicas, los métodos, los procedimientos, las reglas, las formas y las prácticas administrativas que se establecen para implementar las estrategias y respaldar y fomentar los trabajos que llevarán a alcanzar los objetivos enunciados. Las políticas les comunican a los empleados y gerentes lo que se espera de ellos, aumentan las probabilidades de la debida ejecución de las estrategias. Determinan las bases para el control administrativo, permiten la coordinación a lo largo y ancho de las unidades de la organización y a su vez, disminuyen la cantidad de tiempo que los gerentes dedican a tomar decisiones. Aclaran quien hará qué trabajo, posibilitando que se delegue la toma de decisiones a los niveles administrativos adecuados.

Se pueden establecer políticas relativas a los tipos de mantenimiento aplicables como, política basada en las fallas, política basada en la vida del equipo, política basada en la condición y basada en la oportunidad.

En líneas habituales, algunos principios en los cuales se deben basar las políticas de una organización de mantenimiento se presentan en los siguientes ejemplos:<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> [http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento.\(07-11-2017\)](http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento.(07-11-2017))

<sup>43</sup> [http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento.\(07-11-2017\)](http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento.(07-11-2017))

<sup>44</sup> [http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento\(07-11-2017\)](http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar/p/planificacion-del-mantenimiento(07-11-2017))

- £ “El mantenimiento debe ser considerado como una actividad prioritaria por su influencia directa en la producción, en la protección integral y en las finanzas de la empresa”.
- £ “El mantenimiento debe ser considerado desde la etapa de diseño de cualquier instalación con el fin de garantizar su operatividad y su mantenibilidad en el tiempo”.
- £ “Los planes de mantenimiento se deben establecer con base en análisis económicos, de criticidad y de riesgo de los equipos, orientándose preferentemente hacia el mantenimiento de tipo predictivo o basado en la condición”.

## **Evaluación y control del plan anual de mantenimiento**

“La evaluación y control del plan de mantenimiento se refiere al conjunto de actividades que permiten identificar y analizar las desviaciones de los resultados, tanto de la gestión de mantenimiento como del desempeño real del sistema productivo, versus las metas operativas”.

Se inicia apenas se concluye la elaboración del plan anual de mantenimiento con la definición de las metas e indicadores de evaluación y control (operativos) y se sigue durante todo el proceso administrativo.

La evaluación y control permite orientar la gestión de mantenimiento y definir alternativas de mejora técnica y optimizar costos. Contribuye a darle un carácter sistemático al mantenimiento, esto garantiza la continuidad operativa de los procesos dentro de las exigencias de efectividad del sistema productivo.

Los mecanismos de evaluación y control deben ser económicamente aceptables, oportunos, aceptados por la organización de mantenimiento y tener veracidad y claridad. Al termina de elaborar el plan de mantenimiento, se debe determinar lo que se necesita controlar de acuerdo con lo que indique la experiencia, el criterio y los hechos observados.

Conocidos los aspectos a controlar es necesario fijar si deben controlarse en cantidad, calidad, tiempo u otros. Con esto se estará en la posibilidad de fijar las metas y los indicadores de evaluación y control.

La evaluación y control se realiza en cuatro ciclos: captura de los datos necesarios y cálculo de los indicadores, comparación de los resultados versus las metas, análisis de las desviaciones, y acciones correctivas.

# Capítulo 2: Análisis de HORPAS “Empresa Proveedora de Hormigón Elaborado”

Para introducirnos en el tema propiamente dicho, es conveniente hacer una breve descripción de la industria de la construcción en general.

Podemos decir que la construcción es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

“También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma”.<sup>45</sup>

Este sector es muy importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

También debemos mencionar que el sector de la construcción utiliza insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, entre otros.

## Aspectos organizacionales

### *Historia y evolución*

Siguiendo a Hopas.com La empresa SERVING SRL fue fundada en la provincia de San Luis, establecida en el Parque Industrial Sur en el año 2001, bajo el nombre comercial de HORMIGONERA PUNTANA.

Nació como un pequeño emprendimiento, que gracias al profesionalismo y pasión de su equipo de trabajo, permitió realizar un crecimiento sostenido durante el transcurso de los años, para transformarse en una de las empresas más importantes de capitales sanluiseños y referentes en el rubro hormigón a nivel provincial y nacional.

Con el correr de los años fruto del excelente trabajo realizado y luego de 10 años de vida y con el objetivo de seguir creciendo se toma la decisión de instalar una segunda planta industrial, en la ciudad de Villa Mercedes, provincia de San Luis.

En el año 2012 HORMIGONERA PUNTANA desemboca en la ciudad de Villa Mercedes, apostando al crecimiento de aquella localidad. Estratégicamente se ubicó la planta en la zona norte, en la colectora de la autopista de las Serranías Puntanas.

Se trasladó todo el Know How<sup>46</sup> y experiencia de más de 13 años, se comenzó a trabajar con la misma política que los caracteriza en la planta de San Luis, donde hoy son líderes de mercado. Muy despacio se comenzó a conocer el

---

<sup>45</sup> <https://es.wikipedia.org>

<sup>46</sup> es la experiencia con que esta cuenta para desarrollar sus actividades, ya sean productivas, administrativas, financieras, comerciales y/o de control.

mercado, los clientes, los proveedores, y fundamentalmente toda la comunidad de Villa Mercedes.

La dirección de la empresa tomó la decisión estratégica de comenzar a ser un Stakeholder<sup>47</sup> de participación en la cadena productiva de la ciudad de la Calle Angosta, donde se compró la planta de Hormigón Mercedes, haciéndose cargo tanto de la gestión como de su producción, manteniendo su staff de trabajo, pero desembocando con su propia tecnología y conocimiento de mercado. También cuenta con un laboratorio de control de calidad acordes a los requerimientos del público más exigente, ya que se llevan a cabo los ensayos de control de calidad de materia prima y del producto terminado a través de los ensayos de compresión de las probetas<sup>48</sup> normalizadas.

Sin descuidar el departamento de investigación y desarrollo que permanentemente se aboca al desarrollo de nuevos productos y mejorar y optimizar los existentes.

Se trasladaron las buenas prácticas comerciales puestas de manifiesto a través de su programa de Responsabilidad Social Empresaria (RSE) que tantas satisfacciones ha dado en la ciudad de San Luis. Ahora trabajando en la ciudad de Villa Mercedes, y de esa manera trascender más allá de una planta elaboradora de hormigón y transformarse en un eslabón más de la cadena social aportando al mercado un producto de calidad certificada acompañado del servicio que las obras requieren, generando trabajo, mano de obra calificada, productividad, competitividad, todo en perfecta armonía con el medio ambiente y la calidad social.

La metodología de trabajo es la misma que en la planta de San Luis, certificada en normas ISO 9001, desde el momento del primer contacto con el cliente se pone en marcha la rueda de atención, llevando a cabo visitas previas a la obra para verificar elementos de seguridad, accesos con complejidad, apuntalamiento, cubicación, etc., de manera que al momento de entregar efectivamente el hormigón en dicha obra, se hayan tomado los recaudos necesarios, y el servicio se pueda prestar en tiempo y forma generando satisfacción a sus clientes.

Es importante mencionar, que gracias a una estrategia empresarial en el año 2015 se ha modificado su nombre de marca, y se ha transformado en HORMAS, solo un cambio de marca, ya que la razón social SERVING S.R.L. sigue en vigencia.

---

47 Dichos grupos son todas las personas, organizaciones y empresas que tienen interés en una empresa u organización dada. Ejemplos de stakeholders de una compañía serían: los empleados, los clientes, los proveedores de bienes y servicios, los proveedores de capital, la comunidad, y la sociedad entre las personas de mejor posición social.

48 En ciencia de materiales, una probeta es una pieza (generalmente de dimensiones normalizadas), constituida por un determinado material cuyas características se desean estudiar.



Hormigonera Puntana instalación año 2012 en la ciudad de Villa Mercedes

## ***Infraestructura***

HORPAS cuenta con dos plantas productivas instaladas en dos ciudades de la provincia de San Luis que permiten abastecer no solo a las ciudades de origen sino también a localidades aledañas.

Su planta en la ciudad de San Luis se encuentra ubicada en Parque Industrial Sur entre calle 4 y 104 Tel: 0266 4444900 mail: [info@horpas.com.ar](mailto:info@horpas.com.ar)

Su planta en la ciudad de Villa Mercedes se encuentra ubicada en ex ruta 7 por Interfábrica. Teléfono 02657 423102

## **Aspectos fundacionales**

### ***Rama de la actividad***

En HORPAS (Ex Hormigonera Puntana), tanto en su planta de San Luis como en Villa Mercedes se provee hormigón elaborado, dosificado en los silos productores, mezclado y transportado en más de 40 camiones mixers para ser entregado en su estado fresco al pie de la obra, sea esta un puente, una autopista, un edificio, una cochera o una bicisenda. Abarca todo tipo de obra, chica, mediana o grande, por su vocación de servicio y pasión por la atención hace que se le dedique el mismo nivel de importancia a cada cliente independientemente del tamaño de obra.

Cuenta con más de 15 años de trayectoria, y presencia en las obras más importantes de la provincia de San Luis.

### ***Visión***

“Ser la empresa líder regional en la provisión de productos y servicios de hormigón elaborado”.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup><http://www.horpas.com.ar>

## Misión

“Brindamos productos y servicios de hormigón elaborado basados en la excelencia profesional, alcanzada a través del constante crecimiento de nuestro capital humano, satisfaciendo y superando las expectativas de nuestros clientes para el logro de la sustentabilidad del negocio, respetando y cuidando el medio ambiente y las relaciones interpersonales con nuestra comunidad”.<sup>50</sup>

## Valores<sup>51</sup>

- £ “Compromiso en mantener y desarrollar relaciones duraderas con nuestros clientes y proveedores”.
- £ “Integridad en todas nuestras acciones”.
- £ “Respeto absoluto al factor humano en el ambiente laboral, que contribuya a la realización de los individuos”.
- £ “Profesionalismo, como un componente de la cultura organizacional focalizada a la ejecución de nuestras actividades a un nivel de excelencia”.

## Objetivos

Conforme con horpas.com el espíritu de vocación por la atención al cliente lleva a que no solo se apueste a la calidad de sus productos, sino también a la excelencia en sus servicios puestos a disposición de toda la comunidad, trabajan en diferentes acciones que pretenden la satisfacción de los clientes, tanto en el producto como en el servicio complementario que prestan, con estos objetivos:

- £ Son la primer empresa productora de hormigón elaborado en la región Cuyo, y la única en la provincia de San Luis en pos de la mejora continua. La empresa posee un Sistema de Gestión de Calidad (SGC), vigente según Normas ISO 9001 - 2008, que ha sido certificado por el Instituto de Normalización y Certificación (IRAM).
- £ Realizan capacitaciones, trabajan constantemente por el desarrollo de su equipo de trabajo y de su rubro en general. Realizan constantemente capacitaciones internas con el personal de administración, choferes y de planta y externas con clientes, ingenieros, arquitectos, maestros mayor de obras, funcionarios públicos, etc.
- £ Disponen de laboratorio propio, lo cual permite mantener un control estricto de los parámetros de calidad del hormigón.
- £ Son socios y parte de la comisión directiva de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado AAHE, esto les permite estar a la vanguardia y conectado con los colegas de todo el país.

---

<sup>50</sup> <http://www.horpas.com.ar>

<sup>51</sup> <http://www.horpas.com.ar>

- £ Disponen de una flota mayor a 40 equipos, que permiten cumplir en tiempo y forma con las exigencias de sus clientes, sean ellos empresas constructoras, o clientes particulares.
- £ En la actualidad la planta ubicada en la ciudad de San Luis es planta modelo y de referencia para toda la República Argentina en la producción de hormigón.
- £ Cuentan con un sistema satelital que permite seguir a todas las unidades, de esta manera comunicarse con sus clientes ante cualquier imponderable o demora en la entrega de material, ante estos casos administrar los tiempos de obra, permite minimizar impactos en los costos.
- £ Servicio de visita de obra. Suele suceder que los lugares de descarga de hormigón no son los apropiados, razón por la cual la visita previa de supervisión de obra es fundamental al momento de pensar en la reducción de costos por imponderables.

### *Compromiso con el medio ambiente y la responsabilidad social empresaria*

“Mucho más que Hormigón”.

“Sabemos que para un usuario, el hormigón es parte de una obra. Antes de ser ejecutada, la obra fue soñada. Alguien soñó con su casa propia, con una cochera o un puente que mejore la calidad de vida de las personas, entre tantos otros sueños donde el hormigón elaborado es parte. Es por ello que buscamos crear valor, no solo para nuestros clientes, sino para la comunidad en general, donde nosotros estamos insertos”<sup>52</sup>. La búsqueda incesante de obtener nuevos desafíos que proporcionen calidad en los productos y servicios que resuelven problemas de los clientes, es un eje importantísimo en la razón de ser, vinculada plenamente a la satisfacción total de los clientes. Para HORPAS es importante resolver los problemas de los clientes, es por ello que el activo más importante de la empresa, es el capital humano y se trabaja para su bienestar y desarrollo, porque antes de empleados de HORPAS son personas.

Tienen compromiso y responsabilidad con la RSE y el medio ambiente: la provincia de San Luis les otorgo el Certificado Ambiental Anual, donde HORPAS se compromete a ser parte, a velar por la sustentabilidad<sup>53</sup> de las generaciones futuras.

Por esto también HORPAS es empresa miembro del Consejo Directivo Nacional de la AAHE (Asociación Argentina del Hormigón Elaborado).

---

<sup>52</sup> Gerente .general de HORPAS Sergio Finelli.

<sup>53</sup> El término sustentabilidad se refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece. Básicamente, la sustentabilidad, lo que propone es satisfacer las necesidades de la actual generación pero sin que por esto se vean sacrificadas las capacidades futuras de las siguientes generaciones de satisfacer sus propias necesidades, es decir, es la búsqueda del equilibrio justo entre estas dos cuestiones.

La AAHE<sup>54</sup> es una organización sin fines de lucro, creada el 26 de junio de 1.978 que ha funcionado en forma ininterrumpida, desde entonces con el fin de promover los objetivos fundamentales que le dieron vida y cumplimentar la misión más importante que es “acrecentar y difundir la correcta utilización del hormigón elaborado en todos los ámbitos posibles, protegiendo el medio ambiente”.

La AAHE lleva delante de manera continua tareas para lograr una mejor y mayor utilización del hormigón elaborado en sus diversas aplicaciones, divulgando permanentemente sus prácticas correctas y promoviendo de manera actualizada los nuevos usos y tecnologías que permitan aumentar su calidad, productividad y competitividad con respecto a otras alternativas. Estas tareas son dirigidas a todas las personas del ámbito de la construcción con el objetivo institucional de difundir la buena imagen de la industria del hormigón elaborado en su creciente desarrollo.

La Asociación se encuentra vinculada a varios organismos, cámaras y asociaciones de representación empresarial de nivel superior, tanto a nivel nacional como internacional, con participación permanente en las diferentes comisiones de la Cámara Argentina de la Construcción, IRAM, CIRSOC, etc.

En el ámbito internacional es miembro, con activa participación de la F.I.H.P. "Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado".

Algunos de los objetivos esenciales de la Asociación<sup>55</sup>:

- £ “Difundir y estimular, en todos sus aspectos, la promoción del hormigón elaborado”.
- £ “Mejorar la calidad del hormigón en general, en su elaboración, tanto en lo referente a los componentes, instalación de preparación, transporte, como así toda otra manera contribuir al progreso de la industria del hormigón elaborado”.
- £ “Crear, sostener o estimular todo laboratorio dedicado a la industria del hormigón en general y del hormigón elaborado en particular”.
- £ “Promover, difundir y hacer progresar los intereses colectivos de la Asociación, mediante la utilización de los medios de comunicación pública”.
- £ “Organizar seminarios, conferencias y reuniones de información, para sus miembros e interesados en general, editar publicaciones, difundir enseñanzas y avisos de interés general o particular”.
- £ “Establecer contratos y/o acuerdos con personas, sociedades, laboratorios, establecimientos de investigación y entidades similares, tanto en el país como en el extranjero, que fueran útiles a la Asociación, a la industria del hormigón elaborado o a las ramas de ésta”.
- £ “Representar a la industria del hormigón elaborado actuando en su nombre ante autoridades oficiales, reparticiones públicas o privadas,

---

<sup>54</sup> <http://www.hormigonelaborado.com>

<sup>55</sup> <http://www.hormigonelaborado.com>

cuya competencia interese a los fines de la industria del hormigón elaborado”.



HORPAS tiene dos finalidades, económicas y sociales. En el plano económico se garantiza la sustentabilidad del negocio y, en el plano social se subdivide en dos líneas de acción por un lado el desarrollo de los colaboradores (recursos humanos) que para HORPAS es el activo más importante, y por el otro el desarrollo y/o contribución a la comunidad.

Cumpliendo con las políticas de responsabilidad social empresaria<sup>56</sup> HORPAS apoyo y participo en distintas actividades educativas, deportivas, recreativas, de capacitación, algunas de ellas fueron:

- £ Apoyando a el deporte, en el campeonato Argentino de masters en la ciudad de Mar del Plata. Donde HORPAS fue acompañante y confió en el trabajo de la nadadora de la provincia de San Luis Cynthia Grometbauer, quien obtuvo cuatro campeonatos nacionales y dos subcampeonatos nacionales. Pasión, sacrificio, esfuerzo, voluntad, técnica, entre otros son los valores que se comparten con los deportistas que día a día se esfuerzan para conseguir sus logros.



- £ Se regalaron banquitos a la escuela Nº 306 de la localidad de Villa de la Quebrada, provincia de San Luis.

---

<sup>56</sup> RSE: es una forma de gestión que se define por la relación ética de la empresa con los accionistas, y por el establecimiento de metas empresariales compatibles con el desarrollo sostenible de la sociedad. Preservando recursos ambientales y culturales para las generaciones futuras, respetando la diversidad y promoviendo la reducción de las desigualdades sociales.



£ Apoyan al deporte, con más de trescientos inscriptos, se llevó adelante la Maratón Fundación Alquimaq ocho kilómetros en la ciudad de San Luis. Hermosa competencia donde corredores destacados y amateurs de todas las edades pudieron participar de esta jornada.

La Fundación Alquimaq trabaja firmemente en la prevención del abuso sexual infantil, de manera tal que el apoyo fue doble, el sentido de la fundación y el deporte amateur. Se enorgullecen de acompañar este tipo de actividades, donde la buena onda, deporte, energía y trabajo social se ven mezclados en una misma actividad.



£ HORPAS también brindó una muestra de su visión empresaria, a muchas empresas del rubro no solo en San Luis, sino de toda la región.

En esta oportunidad en noviembre de 2016 se realizó una jornada de capacitación diferente, esta vez no dentro de un aula, sino que en el mismo lugar donde se produce el hormigón elaborado.

Uno de los pilares de HORPAS es la capacitación, no solo al capital humano de la empresa, también en el rubro en general, desde profesionales, empresas, particulares en general, instituciones relacionadas como colegios de ingenieros, arquitectos, etc.

El objetivo fue recorrer distintos sectores, y que los invitados puedan evacuar sus dudas o consultas, en la planta.

La jornada comenzó con una bienvenida, un desayuno de cortesía, para luego recorrer los distintos sectores de la empresa. En primer lugar los integrantes del departamento comercial comentaron sobre la forma correcta de solicitar hormigón, la gestión de los reclamos, y la importancia de la certificación de Norma ISO 9001. En segundo

lugar, los presentes visitaron los talleres, metalúrgicos y mecánicos que dispone la empresa, con el objetivo de mostrar, el trabajo preventivo que se realiza a todas las unidades de la flota.

Luego, en el camino hacia el sector de producción, se observó un mixer desde adentro, comentando la importancia del interior del tambor de mezclado. Una vez en la planta productora, se abordaron los temas relacionados a la dosificación del hormigón, la materia prima seleccionada, las medidas de seguridad y el uso de la bomba dosificadora. Terminado el recorrido por la planta productora, el destino fue el laboratorio, donde entre otros temas, los participantes pudieron ver en directo las prácticas de cómo se trabaja, e interiorizarse en temas como el cono de obra, el hormigón a medida, los desarrollos de informes de probeta, hormigón proyectado, y los diferentes puntos de control de calidad.

La visita al departamento de logística, fue muy interesante, ya que los asistentes pudieron comprender el proceso desde la planta productora, la organización para llegar a destino final, mediante el sistema satélite y seguimiento de las unidades. Además de ello se pudo corroborar como se controla la carga de un mixer, al momento de salir de la planta.



- £ En noviembre de 2016 en la ciudad de Córdoba, HORMPAS estuvo presente en la cuarta convención de la industria del hormigón elaborado, con un programa intenso de actividades. Ese año, además de las excelentes disertaciones y charlas magistrales, se pudieron

observar equipos como mixers, plantas móviles, bombas que se exhibieron al aire libre, acompañando la exposición comercial habitual y el desarrollo de los temas que fueron desarrollándose durante la Convención: mantenimiento de equipos e innovación en tecnología en este ámbito, gerenciamiento, economía, entre otros.



- £ HORMIX estuvo presente en los Juegos Olímpicos Río de Janeiro 2016 acompañando a los deportistas sanluisenses.



- £ Asimismo acompañan y apoyan al Hogar San José, ubicado en la localidad de La Florida provincia de San Luis. Realizando un gran trabajo de ayuda social y en el que participan todo el capital humano de HORMIX, convocando a aquellas personas o instituciones que quieran acercar colaboraciones que serán bienvenidas por el equipo del hogar.



- £ A Toda Pila: HORPAS participó en el tercer año consecutivo junto con el Gobierno provincial en el Plan Provincial a Toda Pila. Este proyecto está orientado a fomentar la conciencia ambiental en un grupo poblacional que a través de la realización de actividades en conjunto, contribuye al cuidado del medio ambiente, realizando acciones en concreto como la recolección de pilas y baterías en desuso, y como novedad en esta tercera edición de sumaron las baterías de Notebooks y Netbooks.

La problemática actual relacionada con la contaminación producida por pilas y baterías no ha encontrado una solución definitiva en nuestro país, ni en la mayoría de los países del mundo, sin embargo, es de amplio conocimiento el daño ambiental que ellas ocasionan. Se estima que una sola pila de mercurio (pila botón) puede llegar a contaminar hasta seiscientos mil litros de agua.

Es por ello que el Ministerio de Medio Ambiente llevo adelante un plan que tiene por finalidad la recolección de pilas y baterías, en el que los principales actores serán los alumnos que están regularmente cursando los dos últimos años del nivel de educación secundario, de todas las escuelas de la provincia de San Luis, a los cuales se los instruyo en el modo de acopio para su posterior inertización y estabilización de sus contaminantes.

- £ Inversión y RSE: obra pileta de decantación, filtrado y recupero de agua de lavado. Trabajar por la responsabilidad social y el cuidado de nuestro planeta es responsabilidad de todos. Se trabajó en la construcción de un playón con sistema de filtrado que haga que el agua tenga un sistema de escurrimiento, y así recuperar el agua de lavado y desperdicio de producción. El objetivo es que el agua sucia, mediante un sistema de filtrado, bombeo y tratamiento de recupero, pueda ser nuevamente inmersa en el circuito y reutilizada, tanto en el lavado de camiones, como en el sistema productivo de hormigón. No obstante, si el análisis químico de cada agua recuperada lo permite,

también se utiliza para riego de los álamos ubicados en la planta, que hacen a la historia de la empresa.



- £ Proveedores: integrando proveedores dentro de la marca de política de RSE, HORPAS colabora con el desarrollo de jóvenes empresas<sup>57</sup> y, colabora con el desarrollo económico de nuestra provincia<sup>58</sup>. Calmed<sup>59</sup> es un laboratorio de metrología, pionero en la provincia de San Luis; abocado a la calibración de instrumentos de medición, bajo los más exigentes estándares de calidad que regulan la actividad. Calmed cuenta con una completa variedad de mediciones de campo con instrumentos certificados para abastecer las diversas necesidades en seguridad industrial y mantenimiento del tipo preventivo y predictivo. También cuenta con un grupo interdisciplinario de trabajo, que realiza una capacitación constante en los centros metrológicos más importantes de la región, pudiendo realizar un trabajo de modo eficiente y brindar el asesoramiento que el cliente necesita. Calmed posee instrumentos certificados que aseguran trazabilidad según normas IRAM nacionales, ISO internacional y otras trazables

---

<sup>57</sup> El programa NUEVAS EMPRESAS DE JOVENES SANLUISEÑOS, fue una política de estado desarrollada por el anterior gobernador de la provincia de San Luis CPN Claudio Poggi, canalizada mediante el programa Nuevas Empresas de Jóvenes Sanluisenses. El programa consistió en desarrollar el emprendedurismo a lo largo y ancho de toda la provincia de San Luis, se convocó a los jóvenes a presentar ideas, se los capacitó, luego se los acompañó mediante un profesional guía en todo el proceso de formulación de proyecto de inversión. Una vez aprobado, se le otorgaba un crédito a una tasa extremadamente flexible (5% anual), para que puedan materializar su proyecto y llevar adelante su idea de inversión. Una vez puesto en marcha, el profesional guía seguía trabajando .con los integrantes del proyecto, durante dos años a fin de colaborar en el avance, desarrollo y crecimiento del emprendimiento. El programa conto con más de 500 emprendimientos inaugurados en toda la provincia de San Luis.

<sup>58</sup> <https://issuu.com/hormigonerapuntana>

<sup>59</sup> Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°3 enero 2015

como NITS por ejemplo y la capacidad de realizar calibraciones tanto en su laboratorio como in situ.

Uno de los clientes más importantes de Calmed es HORMPAS, con ellos han realizado trabajos de calibración en el área de presión, temperatura y masa. Como así también medición de espesores de sus compresores y tanques de combustibles, prueba hidráulica, medición de vibraciones y medición de la calidad de PaT (puesta a tierra)



### ***Control de calidad en el hormigón elaborado***

El control de calidad del producto final se refiere colectivamente a todos los pasos dados para asegurar la confianza adecuada de que el hormigón se comportará satisfactoriamente en servicio.

Hay muchos procesos y dentro de ellos varios factores involucrados en la producción del hormigón, desde los materiales correspondientes a la materia prima, el soft de la dosificación de la mezcla, el transporte, la colocación, el curado y los ensayos.

### ***Laboratorio***

Es muy importante contar con un laboratorio propio, dado que HORMPAS, es una empresa certificada con NORMAS ISO 9001, y a su vez cumple con una de las exigencias de la AAHE, que para ser socios miembros, es condición excluyente contar con un laboratorio propio dentro de la empresa.

Constantemente se trabaja en todos los procesos desde la revisión de la materia prima, hasta el ensayo del producto final, para garantizar la máxima calidad y fundamentalmente poder comprobar que realmente el producto que llega a los clientes es el especificado en la tabla técnica, despejando de esta forma cualquier tipo de dudas.



### ***Auditoria norma ISO 9001***

HORPAS cierra el año con la aprobación de la auditoria del Sistema de Gestión de Calidad SGC.

El compromiso de trabajar correctamente para garantizar la satisfacción de sus clientes, es un foco que tiene la empresa y la certificación de norma ISO 9001 un pilar muy importante. Esta certificación les permite alcanzar los objetivos que se proponen como organización, focalizados, como siempre en la vocación de servicio al cliente.

Desde Noviembre se preparó la auditoria relacionada con la norma ISO, en esta oportunidad se realizó la auditoria de seguimiento número dos. Su aprobación permite validar que el camino que lleva HORPAS es el correcto.

Es la única empresa en San Luis del rubro hormigón elaborado con certificación norma ISO 9001.

El alcance genérico de la norma es, desarrollo, comercialización, producción y servicio de entrega en obra de hormigones elaborados desde “Planta Parque Industrial Sur”, provincia de San Luis.

Es muy importante comentar las cuatro fortalezas que tienen como empresa, que han sido destacadas a través de la auditoria, este boletín interno, menciona:<sup>60</sup>

- £ Compromiso de la dirección - enfoque al cliente. Se destacan como fortalezas, el grado de compromiso de la dirección y del personal de la organización con la mejora del sistema de gestión de la calidad y el enfoque al cliente. Evidenciado mediante nivel de gestión-servicio/resultado de las acciones emprendidas para asegurar "volumen de actividad/niveles de operación/posicionamiento".

---

<sup>60</sup> [www.horpas.com](http://www.horpas.com)

- £ Infraestructura - ambiente de trabajo. Se destaca como la organización determina y gestiona la infraestructura y el ambiente de trabajo, para asegurar la conformidad con los requisitos de sus productos/servicios. Evidenciado a través de las inversiones y mejoras realizadas en equipamiento, edificios, espacios de trabajo y del clima-ambientación logrados, tanto en las áreas de dirección como en las operativas y de servicios.
- £ Control de la producción y de la prestación del servicio. Se destaca, al igual que en la auditoria anterior, el modo en que la organización lleva a cabo sus operaciones, bajo condiciones controladas. Evidenciado, en esta oportunidad, a través del nuevo “Tablero de comando, indicadores, acciones desarrolladas para gestionar, monitorear, asegurar la eficacia y mejora de los procesos de realización”.
- £ Seguimiento y medición del producto. Se resalta el énfasis de la organización en cuanto al seguimiento y medición del producto y del servicio. Evidenciado a través de la metodología establecida, el grado de detalle de la documentación, registros relacionados y del compromiso del personal, en atención a la aplicación de los criterios de aceptación y al cumplimiento de los requisitos.

### *Obras principales*

HORPAS ofrece servicios a clientes particulares como hormigón para techos, paredes y contrapisos, entre otros usos. Actualmente, además de estos servicios también realiza importantes licitaciones públicas principalmente con el Gobierno de la Provincia de San Luis. Algunas de las obras de mayor envergadura donde HORPAS proveyó de hormigón:

- £ Paisaje y hormigón, el aporte que realiza HORPAS con el hormigón tiene como objetivo crear espacios vitales para la gente. El hormigón es una pieza clave para el embellecimiento paisajista, con altos beneficios funcionales y estéticos, por la permanencia del material en el tiempo y espacio, ductilidad, y multiplicidad de formas por su carácter fluido y moldeable, como también por su capacidad de resolución y contención instantánea de nuevos paisajes; que convierten espacios vivibles para el disfrute de la gente y sus sentidos. HORPAS participo en la elaboración de Bancas Flowers, que conforman una intervención arquitectónica paisajista, en una autopista y corredor turístico importante en la provincia de San Luis. Su diseño surge a partir de la necesidad de crear un espacio de estar, para observar y contemplar las sierras, el clima, el viento de la zona turística.



£ Centro comercial a cielo abierto: tuvo como misión promover, planificar y gestionar el casco histórico y centro urbano de la ciudad de Villa Mercedes como si de un centro comercial se tratase, al contar para ello con una estrategia e identidad propia y el involucramiento de todos los agentes de esta área clave, con una concepción global e integrada de la oferta comercial, de servicios, cultural y recreativa.

Para avanzar en ello, se consideró oportuno ratificar los aciertos obtenidos en experiencias de varios años, a partir de su aceptación social, mejorando aquello que la visión profesional recomienda y proponiendo lo que estratégicamente es conveniente para nuestra ciudad.

El centro comercial a cielo abierto es concebido mediante una gestión asociativa y participativa entre los sectores público-privado y comunitario, y una planificación del desarrollo y promoción de un área cívica, comercial, cultural y residencial, revitalizando el sector, contribuyendo a la oferta de la ciudad y procurando la generación de capital y empleo.



Este proyecto tuvo como principal objetivo mejorar el atractivo del casco histórico, el centro urbano, comercial y cultural. Se intervinieron más de veinte manzanas, catorce calles llegando a un total de cincuenta cuadras en su culminación.



La intervención incluye mejoras en el espacio aéreo, en la superficie o nivel de circulación peatonal vehicular y bajo la superficie o subterránea.



- £ Presentes en la Biblioteca de la Universidad Nacional de San Luis. Obra de diseño moderno, cuenta con más de tres mil metros cuadrados, organizados en tres niveles, diseñados de manera que el público tenga libre acceso al material bibliográfico, sala de lectura y un piso equipado con tecnología digital de acceso a base de datos, internet y software para consulta de libros.<sup>61</sup>



<sup>61</sup> Revista Soluciones en Concreto N°2 Julio 2014



£ Obra Pro.cre.ar San Luis:<sup>62</sup> es la primera obra en San Luis en exigir el nuevo reglamento Cirsoc<sup>63</sup>.

Es una obra del gobierno nacional que responde a estrictos controles por parte del Banco Hipotecario, en cuanto a calidad y seguridad de los materiales.

Una obra muy importante y fundamentalmente emblemática ya que es la primera que exige la aplicación del nuevo reglamento Cirsoc, para lo cual se desarrollaron dos tipos de hormigones especiales: H20<sup>64</sup> y H25., que hace referencia a la resistencia en kilogramos del hormigón elaborado.

Se requiere de una logística muy fina con una coordinación y organización entre proveedor y cliente, dado que son varias fuentes de trabajo.

Para esta obra HROPAS realizó una capacitación que abordaba la temática de capacitación y coordinación entre cliente y proveedor con el objetivo de ajustar los detalles logísticos en función del nuevo reglamento Cirsoc, tanto de recepción como de despacho de material.



---

<sup>62</sup> Revista Soluciones en Concreto N°3 Enero 2015

<sup>63</sup> El Cirsoc 201:05 en búsqueda de la calidad total, incentiva, promueve y pretende que las plantas elaboradoras de hormigón posean un sistema de calidad certificado, el cual deberá ser otorgado a un organismo acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación OAA.

<sup>64</sup> H20 con una resistencia de 200 kg/cm<sup>2</sup>. H25 con una resistencia de 250 kg/cm<sup>2</sup>.



- £ HORMPAS es proveedora de Hormigón elaborado en una importantísima obra como lo es la obra La Pedrera de Villa Mercedes; construcción diseñada para albergar un sinnúmero de actividades en beneficio de todo el grupo familiar y de la comunidad en general. Cada espacio está pensado como llamador de diferentes actividades deportivas, culturales, artísticas y de entretenimiento con el objetivo de promover su aprovechamiento los 365 días del año. Además, las áreas de salud, educación, medioambiente, turismo, servicios, ciencia y tecnología marcan prioridades en el mega proyecto. Funcionaran en el parque cinco escuelas de libre innovación, el predio además estará dotado de plazas y espacios públicos, ofreciendo lugares de esparcimiento entre vegetación y agua, y senderos para practicar actividades al aire libre. Cuenta con un hospital de excelencia, dependencia policial, caballerizas para equinoterapia, un estadio, numerosos espacios verdes pensados para promover y recuperar el desarrollo de potreros y fomentar el juego espontáneo y barrial de los más chicos o menos expertos, lagunas y espacios naturales, anfiteatro para cinco mil personas, autódromo internacional, aguas danzantes, espacios pensados para practicar todo tipo de deportes y paneles solares.



## Equipos

El objetivo de HORPAS al adquirir la nueva maquinaria, es ofrecer al mercado B2C (del comercio al consumidor) un servicio diferencial para obras de menor envergadura que disponen hormigonado de hasta 8m<sup>3</sup> de esta forma, los operativos se concretan más rápidamente, con menor despliegue de equipos en obra.

La política que lleva a cabo HORPAS en los últimos años es la constante renovación de equipos, manteniendo de esta forma la vanguardia que exige el mercado y fortalecer el proceso de mejora continua que se establece de acuerdo al sistema de gestión de calidad.<sup>65</sup>

£ Camiones mixers: camiones especializados en el transporte de hormigón. La diferencia con otros camiones, se basa en que sobre el bastidor del camión tiene una cuba de forma aproximadamente cilíndrica. Esta cuba va montada sobre un eje inclinado con respecto al bastidor, de forma que pueda girar.

El principio de funcionamiento es muy simple, se trata de mantener el hormigón en movimiento con el fin de retrasar su fraguado<sup>66</sup> y lograr homogeneidad en la mezcla. Este movimiento se consigue a través de un motor auxiliar o por transmisión del propio motor del camión de forma mecánica o hidráulica.

Dentro de la cuba hay unas palas en una posición determinada y soldadas a las paredes de la cuba. De forma que cuando la cuba gira en

<sup>65</sup> Revista Soluciones en Concreto N°7 Mayo 2016

<sup>66</sup> Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón.

un sentido lo que hace es mezclar el hormigón y si gira en sentido contrario expulsará el hormigón por la abertura del extremo opuesto a la cabina.

Funcionamiento: la cuba se llena en la planta con los áridos, cemento y agua en las proporciones exigidas por el comprador y desde ese momento, aprovechando el transporte el contenido se irá mezclando. Al llegar a destino el hormigón está mezclado.

La descarga se realiza a través de una canaleta que de forma manual o hidráulica se ajusta a la inclinación adecuada permitiendo además el movimiento de ciento ochenta grados para poder extender el hormigón uniformemente.



- £ Pumi: equipo muy versátil que permite transportar el hormigón en estado fresco, desde la planta hasta la obra como cualquier mixers mezclador, con la gran ventaja que con el mismo equipo se puede realizar el procedimiento de bombeo, que consiste en transportar el hormigón por caños, desde la salida del mixer, hasta el destino final en la obra, con una longitud de cañería de hasta veintiocho metros.



- £ Tolvas: estos se utilizan para traer cemento de la cementera, Los vagones tolva son cerrados, porque el cemento no puede estar

expuestos a las inclemencias climáticas. Los camiones tolvas tienen bocas de descarga en la parte inferior, que permiten vaciar el vagón por gravedad.



- £ Mini estación de bombeo: cumple con todas las normas exigidas por los entes reguladores, y homologadas por YPF. Permite tener mayor dinámica y eficiencia en el movimiento de los camiones, preservar la seguridad de todos los colaboradores y disponer de stock amplio ante cualquier faltante de nafta en el mercado, para preservar las entregas en tiempo y forma.



- £ Bomba: equipo que permite llegar a suministrar hormigón en lugares impensados. La utilización de la bomba tiene dos ventajas, llegar a lugares prácticamente impensados gracias a sus más de veinte metros de brazo extensible, y la velocidad de descarga de material en obra.



- £ Camión Bateas: se utiliza para transportar materias primas como los áridos desde las canteras hacia las plantas productoras.



- £ Palas cargadoras: equipos que se utilizan para el abastecimiento de áridos en las plantas dosificadoras. Son máquinas autopropulsadas, sobre neumáticos capaces de girar al menos trescientos sesenta grados que excava terrenos, o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de la cuchara, sin que el chasis se desplace. Están la excavadora frontal, la cual se caracteriza por tener la cuchara hacia arriba, tiene mayor altura de descarga. Y la retroexcavadora, que tiene la cuchara hacia abajo y se utiliza para la construcción de zanjas, cimentaciones, desmontes, etc.



- £ Motoniveladoras: es una máquina de construcción que cuenta con una larga hoja metálica empleada para nivelar terrenos. y refinar taludes<sup>67</sup>. Una de las características que dan gran versatilidad a esta máquina es que es capaz de realizar el refino de taludes con distintas inclinaciones. El trabajo de la motoniveladora suele complementar al realizado previamente por otra maquinaria de construcción, como las excavadoras.

---

<sup>67</sup> Inclinación que se le da a la tierra.



£ Planta de hormigón: es una instalación utilizada para la fabricación del hormigón a partir de la materia prima que lo compone como áridos (arenas y gravillas), cemento y agua. Estos componentes que previamente se encuentran almacenados en la planta de hormigón, son dosificados en las proporciones adecuadas, para ser mezclados en el caso de centrales amasadoras o directamente descargados a un camión hormigonera en el caso de las centrales dosificadoras.

HORPAS dispone de dos tipos de plantas:

- ( Planta fija: Es la instalación principal que tiene una localización fija, esta se encuentra ubicada en el Parque Industrial Sur en la provincia de San Luis, que se utiliza generalmente para prestar servicio a los clientes particulares.



- ( Planta indumovil 50: es una dosificadora móvil, para la mejor atención y eficiencia de grandes obras de su mercado B2B ya que tiene como objetivo instalarla dentro de la misma de manera de evitar cualquier imponderable externo que permita demorar la entrega de hormigón en tiempo y forma, brindando de esta manera un nuevo servicio diferencial hacia el mercado. Tras la finalización del mismo, la planta es desmontada, trasladada y ensamblada en otro lugar de trabajo.



## Estudio de caso

Para analizar y evaluar sobre el tipo de mantenimiento que realiza HORPAS “empresa proveedora de hormigón elaborado” en los equipos que posee en la provincia de San Luis, se realizaron un conjunto de entrevistas personales con preguntas abiertas, con el objetivo de indagar sobre el tema referido en la presente investigación, las mismas fueron respondidas por el personal de mantenimiento de HORPAS.

El boceto de las entrevistas se presenta en los anexos, anexo nº I Entrevista a personal de HORPAS.

## Algunas consideraciones

Luego de haberse realizado la observación personal dentro de las instalaciones de HORPAS y las entrevistas pertinentes al personal Ceballos Javier y Marino Sergio Julio, a fin de conocer cuál es la percepción de ellos sobre el mantenimiento en los equipos y como el mismo es llevado a cabo; y, asimismo aplicando los conocimientos como futura profesional en ciencias económicas en la carrera de Licenciada en Administración se han llegado a las consideraciones que se detallan a continuación:

- ❖ HORPAS dispone de una flota de más de cuarenta equipos, entre ellos camiones mixers para transportar el hormigón elaborado hacia los clientes finales ya sean obras particulares o licitaciones públicas; camiones bateas para transportar materia prima como los áridos; camiones tolvas para traer el cemento de las cementeras y de este modo proceder a la elaboración del hormigón; palas cargadoras y otras detalladas anteriormente como autos, camionetas, bombas pumi, entre otras.
- ❖ Aplican principalmente el mantenimiento preventivo, y eventualmente el correctivo.  
La totalidad de la flota de los equipos siempre tiene que estar disponible por más que estén ociosos. Todos los equipos tienen que estar en condiciones óptimas.
- ❖ Para realizar el mantenimiento a los equipos se utiliza un sistema computarizado llamado *Sistema de Bases Interno S.B.I*, es una base de datos en el que se encuentran registrado todos y cada uno de los equipos.

Cada equipo tiene un código ejemplo 1.1 corresponde a autos; 2.1 camiones mixers de tres ejes, y así sucesivamente.

Este sistema cuenta con una planilla que indica modelo; tipo de vehículo; tipo de uso; tipo de seguro; personal que lo está utilizando, tipo de mantenimiento requerido para cada uno y, los servís preventivos que se han realizado según el manual del fabricante.

En el caso de los camiones mixers se aplica un mantenimiento cada cierto periodo de tiempo establecido en horas y, en el caso de los camiones bateas o tolvas como estos se encuentran destinados a proveer de materia prima y están en un uso distinto, el mantenimiento se aplica según cantidad de kilometrajes siendo estas cada 400, 600 o 1.000 km., respectivamente.

Cada vez que los equipos pasan por la báscula a pesarse o a cargar combustible, se deben registrar las horas motor realizado o los kilometrajes recorridos. Esta información se debe cargar automáticamente al sistema para que el mismo informe el momento de los servís correspondientes.

El jefe de taller es quien designa las distintas tareas como mecánica, pintura y metalúrgica y, es quien programa los trabajos y la parte de pañol y de compra lo abastece. Una vez concluido el trabajo el jefe de taller tiene la responsabilidad de enviar una orden de trabajo donde, se deja constancia del trabajo realizado. El trabajo de mantenimiento realizado a los equipos ya sean por cantidad de hora trabajada o por cantidad de kilometraje recorrido incluyen: cambio de aceite, filtro, engrase y inspección ocular por parte del personal tanto de taller mecánica, pintura y metalúrgica

Los choferes de los vehículos tienen la responsabilidad de realizar una verificación visual a los mismos e informar al responsable de mantenimiento cualquier inconveniente e inquietud que pudiese surgir. *\*las ordenes de trabajo en las que se indica el mantenimiento a los equipos realizados en ocasiones no son enviadas para ser cargadas al sistema. Hay falta de control en el sistema SBI.*

- ❖ HORPAS terciariza ciertas actividades como por ejemplo la reparación de cubiertas y bombas hidráulicas. Esto se justifica porque no cuentan con la capacidad para realizarlo y porque son trabajos que se realizan esporádicamente.
- ❖ En cuanto al personal se concluye que tienen los conocimientos necesarios para llevar a cabo la tarea de mantenimiento, por lo

general, se realizan capacitaciones cuando se adquieren nuevos equipos y estos presentan un tipo de mantenimiento nuevo.

HORPAS está en constante evolución buscando la mejora continua; siempre se buscan formas de optimizar el trabajo por esto, se llevan a cabo reuniones semanales donde se tratan diversos temas y dentro de ellos la mejora continua del sector.

Si bien el departamento de mantenimiento se organiza de una forma adecuada dentro de las instalaciones en el Parque Industrial Sur en la ciudad de San Luis. *\*El inconveniente es que en el mismo no se visualiza el organigrama formal. Cada persona sabe cuál es su función pero no la de las demás.*

- ❖ El mantenimiento se aplica a los equipos no a la planta. *\*Recientemente cayó un rayo en la planta y como no contaban con pararrayos se quemaron varios equipos computarizados y todo el sistema eléctrico, la planta estuvo parada tres días.*

- ❖ El almacén de repuesto de mantenimiento está organizado por sector. Habiendo una división para repuestos de mecánica, otra para pintura y otra para metalúrgica. Dentro de cada sector hay subdivisiones que las agrupan por tipo de equipo, por rubro eléctrico, por familia de vehículos.

Para ingresar los repuestos a almacén se utilizan códigos de barra.

*\*Se pudo observar que no realizan recuento físico de las unidades ingresadas y salidas del almacén de repuesto.*

La organización del almacén de mantenimiento es la siguiente: los proveedores constantemente envían ofertas de productos que HORPAS utiliza; se aplica análisis de fiabilidad como cálculos de la tasa de fallos, cálculos de mantenibilidad, entre otros; en cuanto a los niveles a mantener de cada pieza se estima aplicando el análisis del lote económico, el costo de pedido, el consumo anual, stock de seguridad.

- ❖ El mantenimiento esta centralizado en las instalaciones en el Parque Industrial Sur. Si surge inconveniente en un equipo que esta fuera de la planta se traslada al personal, a las herramientas y a los repuestos de mantenimiento. Una vez solucionado la avería, todo el equipo de mantenimiento regresa nuevamente a la planta.

En el caso de mantenimientos menores como cambios de correa lo realiza el personal de obra (ellos están capacitados y tienen a

disposición herramientas básicas, como soldadoras, criques, llaves entre otras).

Esta forma de organizar el mantenimiento es adecuada, no es conveniente tener un taller de mantenimiento en cada obra. La parte edilicia y de costos no lo permiten.

- ❖ *\*No realizan evaluación y control del plan anual de mantenimiento.* Si bien cuentan con el sistema S.B.I. pero no se realiza ningún control sobre el mismo.
- ❖ *\*No hay responsable del control de calidad de mantenimiento.* El jefe de taller designa la tarea, pero nadie supervisa si esta realizada correctamente o no.

# Capítulo 3: Propuestas Personales y Conclusiones Finales

## Propuestas personales

Culminando con el presente trabajo, por la investigación y las observaciones realizadas, desearía aportar las siguientes ideas personales como propuesta de mejoras:

- ❖ Establecer la obligatoriedad en todo el personal de mantenimiento a completar las órdenes de trabajo y enviarlos en tiempo y forma para que el personal de pañol y compras lo cargue en el sistema SBI.
- ❖ Hacer visible el organigrama formal dentro del departamento de mantenimiento. Sabiendo que el organigrama es la representación gráfica de la estructura de una organización, es donde se pone de manifiesto la relación formal existente entre las diversas unidades que las integran, sus principales funciones, los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada cargo.
- ❖ Aplicar mantenimiento preventivo a la planta, para evitar inconvenientes como el detallado anteriormente.
- ❖ Realizar recuento físico del inventario de repuestos de mantenimiento. HORMAS solo realiza recuento contable. Sin embargo, cuando se lleva a cabo un recuento físico en determinados periodos de tiempo, suelen detectarse diferencias que pueden deberse a deterioros de mercancías, robos, errores administrativos, etcétera.
- ❖ Realizar la evaluación y control del plan anual de mantenimiento (el plan anual de mantenimiento está definido a través del S.B.I) esto permitirá orientar la gestión de mantenimiento y definir alternativas de mejora técnica y optimizar costos.
- ❖ Nombrar a una persona que sea la encargada de realizar el control de la calidad del mantenimiento realizado. Esto es esencial para asegurar reparaciones de alta calidad, máxima disponibilidad, extensión del ciclo de vida de los equipos y tasas eficientes de producción de los equipos.

# Conclusiones finales

Dando por finalizado el presente trabajo de investigación, teniendo como referencia el objetivo general y los objetivos específicos se arriban a las siguientes conclusiones:

- ❖ **Objetivo general:** *realizar un análisis pormenorizado del mantenimiento que realiza la organización de reconocida trayectoria HORPAS, empresa proveedora de hormigón elaborado en los equipos que posee en la provincia de San Luis.*

En cuanto a este objetivo se pudo apreciar que HORPAS aplica principalmente mantenimiento preventivo y eventualmente mantenimiento correctivo. Todo su personal está correctamente capacitado para aplicar los dos tipos de mantenimientos mencionados. Para efectuar el mantenimiento preventivo que es efectuado a intervalos de tiempo ya sea kilometraje recorrido y/o horas motor se utiliza el sistema computarizado S.B.I.

- ❖ **Objetivo específico:** *indagar sobre cuáles son los equipos que dispone HORPAS para cumplir con su actividad comercial.*

Se determino que dicha empresa tiene a disposición una flota de más de 40 equipos entre ellos, camiones mixers, pumi, camiones tolvas, mini estación de bombeo, camiones bateas, palas cargadoras, motoniveladora, planta de hormigón, planta indumovil 50. En el presente trabajo se determino el uso de los mismos.

- ❖ **Objetivo específico:** *aportar ideas personales como propuesta de mejoras.*

De acuerdo a lo analizado HORPAS es una empresa en constante crecimiento, asimismo quedan varios aspectos por mejorar, esto permitió aportar diversas propuestas personales que se detallaron anteriormente.

Para realizar el presente trabajo de mantenimiento se solicitó permiso a diversas empresas tanto públicas como privadas dentro de la provincia de San Luis. Las cuales por diversos motivos rechazaban la misma. Luego de un largo periodo de búsqueda, se logró contactar con el Señor Roberto Décimo, quien se desempeña en pañol y compras dentro del área de mantenimiento de HORPAS. El Señor Décimo concedió una entrevista personal, en la misma se detalló el trabajo final de grado, los objetivos de la investigación, la duración aproximada del tiempo en el que se realizaría el trabajo de campo. Satisfactoriamente aceptó sin presentar ninguna objetividad, puso a

disposición al personal de mantenimiento y brindó material bibliográfico. La entrevista culminó con una de las primeras visitas guiadas dentro del área de mantenimiento.

# Anexos

## Entrevistas sobre mantenimiento a personal de HORPAS



### Ceballos Javier

El señor Ceballos Javier, es un profesional encargado de pañol<sup>68</sup> y de compras dentro del departamento de mantenimiento.

- ❖ ¿Cuáles son los equipos que dispone HORPAS actualmente para llevar a cabo su labor? “tenemos camiones mixers para transportar hormigón, bateas para transportar materia prima como los áridos, tolvas para traer el cemento de la cementera para elaborar el hormigón, palas cargadoras, varias”.
- ❖ ¿Qué es lo que usted entiende por mantenimiento? “Nosotros aplicamos principalmente mantenimiento preventivo, contamos con un sistema computarizado en el cual están todos los equipos y los mantenimientos que hay que realizarles como por ejemplo, cambios de aceite, filtro, engrase, etc., estos se realizan por cantidad de hora motor en los camiones mixers, y en los camiones bateas o tolvas se realiza por kilometraje porque estos tipos de vehículos están mucho tiempo en la ruta. Y también se realiza una verificación visual por parte de los choferes que consiste por ejemplo, el chofer dice que las cubiertas están gastando mal, entonces se hace un pedido a través del sistema de servís para que el jefe de taller lo evalúe y vea cuales son las cubiertas que están gastando mal para solucionar este problema”.
- ❖ ¿Qué importancia considera que se le da al mantenimiento en HORPAS? “Tiene una importancia alta, la totalidad de la flota de los vehículos siempre tienen que estar disponibles por más que estén ociosos, porque una obra puede salir en cualquier momento, por esto los equipos tienen que estar en óptimas condiciones.”

---

<sup>68</sup> El pañol es un local con características muy particulares. En él se encuentran herramientas de todo tipo, equipos, repuestos, accesorios para movilizar cargas, elementos de protección personal, insumos de distinta índole, elementos combustibles y/o inflamables, gases comprimidos, etc. Todos estos elementos deben estar disponibles en cantidad y calidad para satisfacer la demanda de los trabajadores del área y no interferir en el proceso productivo. La responsabilidad del encargado es grande, porque él debe manejar una serie de conocimientos técnicos y administrativos para cumplir satisfactoriamente su trabajo.

- ❖ ¿Qué tipo de mantenimiento aplican? “Depende del equipo, cada equipo tiene asignado distinto servís. El mantenimiento que hay que realizar lo informa el sistema, el mismo tira alarmas cada 400, 600 o 1.000 km o cada 200 hs. Incluye cambio de aceite, filtro, inspección vehicular, engrase, etc. Ósea es principalmente un mantenimiento sistemático en el tiempo”.
  
- ❖ ¿Cómo funciona el sistema computarizado? “En este sistema se carga el vehículo y se cargan todos los servis preventivos que hay que realizar según el manual del fabricante, entonces el sistema va tirando alarmas por ejemplo hay que realizar el servis de 200hs., a un camion mixers y este indica de que consta como cambio de aceite, cambio de filtro, inspección ocular, engrase. El taller realiza todo el trabajo y envia una orden de trabajo donde consta de todo lo que se le hizo a ese vehículo incluyendo la inspeccion ocular, por ejemplo indicando que se observa desgaste de manguera de aire por tal motivo se procede a su cambio. Suelen haber omisiones en el momento de cargar la orden de trabajo y en ciertas ocasiones la orden de trabajo nunca llega.  
Cada vez que el camion pasa por la bascula a cargar combustible se debe registrar las horas motor realizadas o los kilometros recorridos, entonces el sistema va sabiendo cuantas horas motor tiene o cuantos kilometros recorridos tiene”.
  
- ❖ ¿Tiene los conocimientos suficientes sobre los equipos? “No considero que los tengo, hace un año que formo parte de HORPAS”, ¿Y el personal en general? “Sí, el personal que está capacitado es el jefe de taller, el tiene los conocimientos necesarios para realizar los mantenimientos”.
  
- ❖ ¿Cómo está organizado el departamento de mantenimiento? “Dentro de este departamento tenemos taller metalúrgico, taller de pintura y el taller de mecánica en general, y tenemos la parte de administración de pañol y la parte de compras. El jefe de taller es el que designa las distintas tareas como mecánica, pintura, o metalúrgica y programa los trabajos y la parte de pañol y de compras lo abastece. Hay trabajos que se terciarizan por ejemplos los de gomeria como cambios o rotacion de cubiertas”
  
- ❖ ¿Aplican mantenimiento correctivo o no es necesario? “Nosotros tenemos mantenimiento preventivos y correctivos, la idea es no tener correctivos y tener preventivos pero siempre surgen inponderables durante el desarrollo de una obra por ejemplo, exploto una manguera, entonces en este caso tenemos que aplicar un correctivo y repararlo para que este disponible. Por esto es la importancia que le damos a la

inspeccion ocular para preveer, porque la inspección ocular tiene como función observar las partes más sensibles del camion como mangueras, correas”

- ❖ ¿Considera que todos los empleados desde la alta gerencia hasta los trabajadores en linea aportan ideas y acciones para realizar el mantenimiento? “Nosotros estamos en constante evolución siempre, estamos buscando la mejora continua, buscamos formas de optimizar el trabajo, hacemos reuniones semanales donde se tratan diversos temas y dentro de ellas tratamos la mejora continua del sector”.
- ❖ ¿Realizan evaluaciones de las instalaciones de mantenimiento? “No lo realizamos, si bien estan en condiciones siempre surgen inconvenientes porque son equipos que se van desgastando y/o deteriorando, por ejemplo recientemente cayo un rayo en la planta y quemó varios equipos como computadoras, la planta de hormigon (que estuvo parada tres dias), la parte electronica, razon por la cual tuvimos que tirar hormigon con otra planta. En base a esto la acción que tomamos es adquirir un pararrayos y estamos asesorandonos para ver cual es el más conveniente. El mantenimiento preventivo lo realizamos en los equipos no en la planta.”
- ❖ ¿Realizan la inversión necesaria para realizar el mantenimiento? “La empresa esta en constante crecimiento, todo se evalua, somos empresa de hormigon elaborado pero ahora se incorpora un departamento de obras y salimos a licitar y cotizar obras tanto publicas como privadas, entonces este departamento tiene una demanda de distintos equipos por lo que se evalua y se hace la compra del equipo para poder prestar el servicio. Sí, es adecuada. Ademas, hoy se compraron dos bateas nuevas y dos tolvas nuevas y dos camiones nuevos, nos estamos autoabasteciendo con vehículos y abaratando en costos, en cuanto a las tolvas como no las teniamos nuestro abastecimiento dependia de la disponibilidad del transporte de la cementera y esto nos producía retraso en el reaprovisionamiento”.
- ❖ ¿Aparte del mantenimiento se realizan mejoras tecnicas? “Esto es muy versatil siempre estamos innovando y mejorando, aparte la tecnologia hace que no nos podamos quedar, tenemos que estar a la vanguardia de los últimos equipos que hay, buscamos la mejora continua”.
- ❖ ¿La seguridad de las instalaciones y de los equipos esta en un nivel de riesgo aceptable? “Sí”.

- ❖ ¿Cuentan con almacén de repuesto de mantenimiento? “Sí, el mismo está dividido en taller metalúrgico, taller de pintura y el taller de mecánica en general, tenemos la parte de pañol y de compras”. ¿Está centralizado o descentralizado el mantenimiento? “Está centralizado en la planta, lo que puede pasar es que surja algún inconveniente en un equipo que esté afuera o a una planta de hormigón móvil que se utilizan para obras grandes, lo que hacemos es enviar a mantenimiento allá y una vez solucionado el problema vuelve a la empresa. Pero lo que son mantenimientos menores como cambio de correas lo realiza el mismo personal que está trabajando en planta, ellos cuentan con un conjunto de herramientas y conocimientos básicos. Esto se considera adecuado porque sino tendríamos que tener un taller de mecánica en cada lugar y la parte edilicia y de costos no nos permite. Pero en el caso de que tengamos una planta alejada afuera de la provincia entonces hay que prever que haya un equipo para realizar el mantenimiento”.
  
- ❖ ¿La disposición del almacén prevé zonas de ingreso de materiales, almacenaje, oficinas de preparación y despacho de pedidos? “No, no contamos actualmente con zonas específicas. Estamos haciendo una construcción contigua para expandir el almacén”.
  
- ❖ ¿Cuentan con un inventario de equipos? “Sí, en mantenimiento hay una persona encargada de los equipos que lleva el control de los mismos”.
  
- ❖ ¿Cuentan con un criterio de agrupación de los equipos? “Tenemos una base de datos interna que contiene todos los vehículos por ejemplo, autos; camionetas; utilitarios; mixers de tres ejes que tienen una capacidad de ocho metros cúbicos de hormigón; mixers de cuatro ejes que tienen una capacidad de diez metros cúbicos de hormigón; mixers de cuatro ejes con cinta en el cual el hormigón cae en la cinta y lo transporta hacia donde allá que tirarlo en la obra; mixers con bomba que en lugar de tener una cinta tiene un brazo hidráulico que se eleva y con una manga tira el hormigón a la obra; mixers semirremolques que tienen un trompo y se pueden adherir a distintos camiones; tolvas para ir a buscar el cemento a la cementera y llevarlos a las distintas plantas; las bateas que las usamos para ir a buscar materia prima como los áridos; acoplados, cisternas y tanques para ir a buscar combustible a la planta central y llevarlo a las plantas móviles para abastecer equipos pequeños como pala, retrocavadoras; camiones tractor estos se pueden utilizar con un equipo u otro; cargadoras frontales, retropalas, motoniveladoras; planta de hormigón; y la bomba pumi.

Cada uno de estos equipos tiene un código por ejemplo 1.1 corresponde a autos, 2.1 es el código de los camiones mixers de tres ejes, a su vez todos los equipos están ploteados con el código interno. La información que contiene es número de chasis, número de patente, que tipo de motor tiene, quien es el personal que lo tiene a cargo, que tipo de seguro tiene, que tipo de mantenimiento son los a realizarse y si se realizaron, etc.

- ❖ ¿Cuentan con responsable para el mantenimiento de los equipos o los realiza indistintamente cualquier persona? “Sí, es el jefe de taller es quien coordina para hacer el mantenimiento, después hay una persona responsables de los equipos que es quien hace la disponibilidad de los equipos ósea, distribuye la tarea de los equipos por lo que él establece si se debe enviar algún equipo para reparar o no.
- ❖ ¿Cuentan con un inventario de documentos donde se deja constancia de los equipos ingresados a mantenimiento? “Sí, Tenemos un programa especialmente hecho para mantenimiento de equipos que se llama sistema de base de datos internos (SBI) donde están las tareas preventivas que son control por ejemplo, cada cuatrocientos horas, mil horas etc. También figura la historia clínica del equipo donde consta el preventivo realizado, los insumos utilizados y la fecha del mismo. ¿Este sistema se aplica adecuadamente? “Siempre hay omisiones y olvidos”
- ❖ ¿los proveedores de equipos realizan envíos de oferta? “Nosotros pedimos a los proveedores que siempre que tengan oferta de productos que nosotros usamos o que ellos consideren que podamos usar que nos manden la oferta, y si esta es tentadora y conveniente las aceptaríamos y realizaríamos la negociación”.
- ❖ ¿Realizan análisis de fiabilidad como cálculos de la tasa de fallos, análisis de disponibilidad como cálculos de mantenibilidad? “Sí, lo estamos implementando además, estamos normalizados por normas ISO donde siempre tenemos que ir midiendo para poder gestionar por ejemplo, la ropa que usa el personal, los guantes cuanto duran, los repuestos cuanto salen qué cantidad comprar ósea todo es medible”
- ❖ ¿Se determinan los niveles a mantener de cada pieza, realizando estimaciones a través de análisis como el lote económico de compra, el costo de pedido, el consumo anual? “Sí”.
- ❖ ¿Cuáles son los equipos de mayor avería? “Los camiones porque son los que están constantemente trabajando diez horas diarias”

- ❖ ¿Cuáles son las herramientas que utilizan para hacer el mantenimiento? “compresores, tornos, máquinas soldadoras, scanner para verificar el estado de los equipos, amoladoras, ósea todo lo que el taller necesita para hacer el mantenimiento. Los scanner se enviaron a actualizar el software para que permitan verificar el estado de los equipos nuevos. Siempre estamos invirtiendo en las herramientas necesarias para hacer el mantenimiento” ¿La utilización de estas herramientas por parte del personal es adecuada? “estamos realizando capacitaciones en el personal para que realicen un uso adecuado de las herramientas, por ejemplo estamos haciendo una capacitación sobre el uso correcto de las máquinas de soldar”
- ❖ ¿Cuáles son los criterios con los que se agrupan los repuestos en el almacén? “los agrupamos por repuestos para camiones, repuestos para palas cargadoras, repuestos de planta de hormigón, repuestos eléctricos para la planta en general. Ósea los agrupamos por tipo de equipo y por rubro eléctrico, familia de vehículos (marca y modelos de marca)”.
- ❖ ¿Utilizan códigos para identificar los repuestos ingresados a almacén? Sí, códigos de barra.
- ❖ ¿Realizan recuentos físicos con periodicidad? “Actualmente no”.
- ❖ ¿Cuentan con un stock de seguridad de piezas? “Lo aplicamos principalmente en los equipos que son de origen chino, estos cuando se rompen es difícil conseguir repuestos en el mercado entonces, a medida que se van presentando fallas por ejemplo arranque de un equipo chino, compramos uno para cambiárselo y otro para tenerlo de repuesto”.
- ❖ ¿Hay piezas de desgaste seguro? “Sí, principalmente las mangueras, correas y las cubiertas”.
- ❖ ¿Considera adecuado el aprovisionamiento de repuestos? “Aquí todo tiene que ver con todo, influye mucho la parte económica que siempre está supeditada a los vaivenes de la economía, entonces a veces si estas aprovisionado y a veces no. El objetivo es que en las épocas flojas de trabajo poder mantener el stock y que no disminuya. Las órdenes de compra también se hacen a través del sistema SBI en el mismo están el listado de los proveedores, aquí siempre buscamos un proveedor número uno por precio, por servicio, por calidad, con ellos realizamos alianzas estratégicas donde por ejemplo le compramos cierta cantidad de filtros por año, con ellos negociamos y no nos

estockeamos innecesariamente, y cuando llegan los repuestos los cargamos y descargamos cuando los asignamos a los equipos. Las cubiertas, correas, mangueras no las podemos tener mucho tiempo porque se resecan y el proveedor como tiene rotación él si lo tiene y cuando nosotros las necesitamos él proveedor automáticamente las envía”.

- ❖ ¿Cuáles son los pasos a realizar para solicitar repuestos? “Es muy variado porque las necesidades son muchas pero por ejemplo, se rompe un motor de un equipo se decide sacarlo y se evalúa cuales son los repuestos a comprar y se cotiza teniendo en cuenta si es conveniente económicamente repararlo o comprar un motor nuevo. El jefe de taller es quien desarma y envía pedido de compra de repuestos, el personal de compra envía cotizaciones a los proveedores, siempre evaluamos calidad, tiempo y precio”
- ❖ ¿Cómo es el clima organizativo en el personal de trabajo? “Es cálido y agradable, hay roses que no se pueden evitar, pero cuando hay inconveniente se habla con las personas que han tenido el rose para tratar de solucionar”
- ❖ ¿Número de trabajadores en el área de mantenimiento? “Diez personas, jefe de taller que tiene a su cargo al mecánico, a él electricista, a él chapista, a él metalúrgico, y cada uno de estos tiene un ayudante como ser, un ayudante de mecánico, un ayudante de electricista, un ayudante de chapista”.
- ❖ ¿Cuentan con un organigrama formal del área de mantenimiento? “No”
- ❖ ¿Se capacita al personal de mantenimiento? “Sí constantemente, los mismos son realizados voluntariamente por el personal y también con participación de la empresa donde la empresa les paga el curso”
- ❖ ¿Se realizan todo tipo de mantenimiento? “No, hay casos que terciaríamos, por ejemplo la reparación de cubiertas y las bombas hidráulicas, porque en estos casos no tenemos la capacidad para hacerlo y tampoco se justifica porque son trabajos que se realizan esporádicamente o para hacerlos tenemos que invertir en equipamiento y en espacio”.
- ❖ ¿El mantenimiento está planificado es decir, previamente determinado que hacer, como hacer, cuando hacerlo, quien debe hacerlo? “Esto es muy versátil, lo vamos acomodando de acuerdo a las necesidades y estas son variadas”.

- ❖ ¿Se realiza evaluación y control anual del mantenimiento realizado? “Tenemos el sistema pero hoy por hoy no se realiza ningún control sobre el mismo”
- ❖ ¿Hay un responsable del control de calidad del mantenimiento? “No, el jefe de taller hace la tarea pero nadie supervisa si esta realizada correctamente o no, el simplemente realiza la tarea”.

### **Marino, Sergio Julio**

El señor Marino se desempeña dentro de HORPAS como responsable de mantenimiento motriz de los equipos (taller mecánico) de forma provisoria pero por un prolongado tiempo, debido a que el reemplaza en el puesto a Cabañes Juan, quien se ausenta por motivos de enfermedad personal. Las preguntas realizadas consistieron en:

- ❖ ¿Cuáles son los equipos que dispone HORPAS actualmente para llevar a cabo su labor? “HORPAS dispone de vehículos que son camiones como hormigoneros mixers, bombas para hacer los bombeos, tolvas, otros”.
- ❖ ¿Qué es lo que usted entiende por mantenimiento? “Está basado a lo que se llama mantenimiento preventivo a los equipos (camiones y utilitarios de uso personal de la empresa)”.
- ❖ ¿Qué importancia considera que se le da al mantenimiento en HORPAS? “La importancia es fundamental, el vehículo en la planta tiene que estar operativo al cien por ciento para que se pueda trasladar el producto al cliente en buenas condiciones, para que el chofer disponga también de comodidad y a su vez proveer el producto”.
- ❖ ¿Qué tipo de mantenimiento aplican? “Aplicamos mantenimiento preventivo, correctivo. Los equipos trabajan en periodos de horarios y otros en periodos de kilometraje, nosotros observamos los mismos visualmente para que no vallan a tener roturas frecuentes al proveer el hormigón”.
- ❖ ¿Cómo funciona el sistema computarizado? “El sistema SBI esta funcionando, lo que nosotros hacemos es transmitir o informar sobre el avance del mantenimiento, osea por ejemplo, cada determinado

periodo de horas de equipo trabajado o cada cierto kilometraje se le realizan mantenimiento a los mismos, esto se informa para que se cargue esta informacion al sistema SBI, en ciertas ocasiones a habido omisiones o errores al transmitir el servicio de mantenimiento realizado”.

- ❖ ¿Tiene los conocimientos suficientes sobre los equipos? “Considero que siempre se trata de tener el mejor conocimiento y de aprender más día a día, siempre hay cosas nuevas y se va aplicando de a poco. Asimismo entre todo el equipo que conforma la parte de mantenimiento se realizan reuniones para afinar cierto tipo de fallas que presentan los equipos raramente o esporádicamente”.
- ❖ ¿Cómo está organizado el departamento de mantenimiento? “El equipo de mantenimiento se divide en tres partes, en la parte de taller hay tres personas, en la parte de pintura dos personas y en metalúrgica dos personas”.
- ❖ ¿Tienen un organigrama de mantenimiento? “No, no contamos con organigrama, solo conocemos cual es el puesto que ocupa cada persona dentro del departamento de mantenimiento, pero el mismo no es visible formalmente”.
- ❖ ¿Aplican mantenimiento correctivo o no es necesario? Siempre es necesario, aplicamos principalmente el mantenimiento preventivo, acompañado de los mantenimientos correctivos”.
- ❖ ¿Considera que todos los empleados desde la alta gerencia hasta los trabajadores en línea aportan ideas y acciones para realizar el mantenimiento? “Sí, es un grupo que esta formado aquí en HORMAS por positivismo, a veces hay altibajos porque no todo el mundo piensa igual, cuando surgen inconvenientes se realizan reuniones y se trata de concientizar en todo el grupo sobre lo prioritario siempre buscando consenso”.
- ❖ ¿Realizan evaluaciones de las instalaciones de mantenimiento? “No, muy eventualmente se realiza”.
- ❖ ¿Realizan la inversion necesaria para llevar a cabo el mantenimiento? “Sí, positivamente. Siempre hay innovaciones y nos actualizan personalmente y al grupo y tambien en infraestructura como empresa”.
- ❖ ¿La seguridad de las instalaciones y de los equipos esta en un nivel de riesgo aceptable? “Sí, esta en un nivel de riesgo aceptable, tratamos de

no llegar a ese riesgo, se trata de prevenir que es el punto fundamental para no llegar a ese riesgo y de este modo evitar accidentes”.

- ❖ ¿Tienen un responsable para el mantenimiento de los equipos o los realiza indistintamente cualquier persona? “Hay responsables ellos son Javier Ceballos y Juan Cabañas (Quien se ausenta provisoriamente)”.
- ❖ ¿Cuentan con un inventario de documentos donde se deja constancia de los equipos ingresados a mantenimiento? “Sí, es el sistema SBI, en el mismo se deja constancia de los equipos ingresados a mantenimiento y a su vez el tipo de mantenimiento realizado”.
- ❖ ¿Cuáles son los equipos de mayor avería? “Esto tiene que ver mucho en el uso y el mantenimiento realizado, pero principalmente son los camiones que están trabajando diez horas diarias por semana
- ❖ ¿Cuáles son las herramientas que utilizan para hacer el mantenimiento? “Se usan llaves de manos, criques, tubos, neumáticas, herramientas de medición métrica como micrómetros milímetros”.  
¿Estas herramientas están disponibles siempre? “Sí, siempre están disponibles, nunca han surgido inconvenientes por el momento”.
- ❖ ¿Cuentan con un stock de seguridad de piezas? “Sí, principalmente lo que es filtro de aceite, correas, bujías, filtro de aire”.
- ❖ ¿Hay piezas de desgaste seguro? “Sí, los rulemanes, las correas”.
- ❖ ¿El mantenimiento está planificado es decir, previamente determinado que hacer, como hacer, cuando hacerlo, quien debe hacerlo? “No está especificado quien debe hacerlo, a eso lo vamos viendo entre nosotros, pero si todos los trabajos están planificados como se tienen que realizar”.
- ❖ ¿Se realiza evaluación y control anual del mantenimiento realizado? No, una vez realizado el mantenimiento no se supervisa queda realizado y listo”.
- ❖ ¿Hay un responsable del control de calidad del mantenimiento? “No, no hay responsable una vez realizado el mantenimiento en el equipo este se entrega al chofer, el mismo a través del uso verifica el funcionamiento y, si no queda bien vuelve nuevamente a taller”

# Bibliografía

- Adler, Martin Oscar, El valor del Mantenimiento y la Seguridad en la Administración. Edición Praia, Morón (Provincia de Buenos Aires) 2003.
- TPM para industria de proceso, copyring © 1995, de TGP Hoshin, c/ Marqués de Cubas, 25,28014 Madrid, España, teléfono: (91) 3690279, fax (91) 3690261.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°1 marzo 2014.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°2 julio 2014.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°3 enero 2015.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°4 abril 2015
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°5 septiembre 2015.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°6 diciembre 2015.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°7 mayo 2016.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°8 septiembre 2016.
- Revista Soluciones en Concreto HORPAS N°9 mayo 2017.
- [info@horpas.com.ar](mailto:info@horpas.com.ar)
- [www.hormigonelaborado.com](http://www.hormigonelaborado.com)
- [www.mantenimientos.htm](http://www.mantenimientos.htm)
- <http://www.monografias.com/trabajos101/el-mantenimiento-industrial> (1-10-2017)
- <http://www.monografias.com/trabajos94/control-calidad-del-mantenimiento> (12-12-2017).
- [www.mantenimiento1ok.blogspot.com.ar/2010/11/mantenimiento-finalidad-y-objetivos.html](http://www.mantenimiento1ok.blogspot.com.ar/2010/11/mantenimiento-finalidad-y-objetivos.html) (1-10-2017)
- [sistemasmanufactura.files.wordpress.com](http://sistemasmanufactura.files.wordpress.com) (3-10-2017)
- [ccrmantenimiento.blogspot.com.ar](http://ccrmantenimiento.blogspot.com.ar) (07-11-2017)
- [www.google.com](http://www.google.com)
- <http://manindustrialufpso.blogspot.com.ar> sesión 18 (3-10-2017).
- <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial> (20-11-2017)
- <https://smiuaca.files.wordpress.com/2011/02/leccion-5-mantenimiento-industrial.pdf> (12-12-2017)
- <http://es.gerencia-de-mantenimiento-udo.wikia.com> (12-12-2017)
- [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com) (04-02-2018)
- <https://principiosdemantenimientousb.wikispaces.com> (03/03/2018)