ALCANCES DEL PROYECTO

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

**INDICE**

[INTRODUCCIÓN 3](#_Toc456337433)

[ACTUAL PROBLEMÁTICA 4](#_Toc456337434)

[SOLUCIÓN PROPUESTA 5](#_Toc456337435)

[RECEPCIONAR COMPONENTES(S) 7](#_Toc456337436)

[**DESCRIPCIÓN GENERAL** 8](#_Toc456337437)

[**PROCESO** 8](#_Toc456337438)

[**INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)** 8](#_Toc456337439)

[EVALUAR TRABAJO 9](#_Toc456337440)

[**DESCRIPCIÓN GENERAL** 10](#_Toc456337441)

[**PROCESO** 12](#_Toc456337442)

[COTIZAR TRABAJO 14](#_Toc456337443)

[**DESCRIPCIÓN GENERAL** 14](#_Toc456337444)

[**PROCESO** 14](#_Toc456337445)

[**INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)** 14](#_Toc456337446)

[APROBAR PRESUPUESTO(S) 15](#_Toc456337447)

[DESCRIPCIÓN GENERAL 15](#_Toc456337448)

[PROCESO 15](#_Toc456337449)

[INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S) 15](#_Toc456337450)

[PROCESAR COMPRA(S) 15](#_Toc456337451)

[DESCRIPCIÓN GENERAL 15](#_Toc456337452)

[PROCESO 15](#_Toc456337453)

[INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S) 15](#_Toc456337454)

[RECUPERACIÓN, ARMADO Y PRUEBA(S) DE COMPONENTE(S) 15](#_Toc456337455)

[DESCRIPCIÓN GENERAL 15](#_Toc456337456)

[PROCESO 15](#_Toc456337457)

[INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S) 15](#_Toc456337458)

[LIBERAR TRABAJO 16](#_Toc456337459)

[DESCRIPCIÓN GENERAL 16](#_Toc456337460)

[PROCESO 16](#_Toc456337461)

[INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S) 16](#_Toc456337462)

[DESPACHAR COMPONENTE(S) 16](#_Toc456337463)

[DESCRIPCIÓN GENERAL 16](#_Toc456337464)

[PROCESO 16](#_Toc456337465)

[INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S) 16](#_Toc456337466)

# INTRODUCCIÓN

Mediante el presente documento, el lector, podrá comprender y dimensionar tanto la actual problemática como el alcance de la solución propuesta, la cual lleva por nombre “Planificación de la producción” desde ahora en adelante abreviado como **PP**.

Este proyecto tiene por necesidad primera y tal como lo dice su nombre, poder planificar tanto los nuevos trabajos como los que ya se ejecutan en MAESTRANZA DIESEL S.A. desde ahora en adelante abreviado como **MD**, permitiéndole al área productiva y a la comercial poder proyectar y dimensionar el cómo estos trabajos afectarán la producción, midiendo además cantidad de recursos (HH, Maquinaria, Materiales y Repuestos) y tiempos necesarios para poder ejecutarse.

A continuación se expondrá en breves palabras la actual problemática en temas productivos y comerciales de la organización.

# ACTUAL PROBLEMÁTICA

En esta sección se comentará brevemente algunas de las actuales problemáticas tanto productivas como administrativas ocurridas en MD, las cuales han motivado a la organización a hallar un método o herramienta que permita dar soluciones estas.

Las problemáticas que se mencionaran serán:

* La falta de visión o proyección de trabajos en el futuro, lo cual genera que la organización no pueda establecer el nivel de impacto que estos tendrán al momento de ingresar (no existe un modelo o método a seguir para planificar).
* No existe un control establecido de disponibilidad de recursos (HH y Maquinaria), esta problemática va de la mano con la anterior mencionada debido a que al aceptar e ingresar el trabajo existe una alta tendencia de no tener disponibles tanto a los mecánicos como las maquinaria.
* Esto genera que el trabajo en específico que ingreso ya empiece atrasado pero en la mayoría de los casos esta situación no es detectada y por ende no es comunicada a tiempo a los clientes.
* Los componentes que ingresan a MD no lo hacen con información del motivo de falla. Lo cual provoca que producción tenga que invertir más tiempo y recursos en detectarlas.
* La falta de información y descoordinación en cuanto a compras nacionales e internacionales genera recurrentemente retrasos en los trabajos que se ejecutan en MD.
* La calidad de información generalmente es baja, por ende dificulta o atrasa la toma de decisiones.
* Existen falencias en herramientas de gestión del sistema de apoyo.

# SOLUCIÓN PROPUESTA

A continuación se expone la propuesta confeccionada por el equipo de planificación de producción, desde ahora abreviado como **EPDP**, la cual tiene como base la homologación de información obtenida en entrevistas entre sucursales con sus respectivos interlocutores y EPDP.

La propuesta por otra parte pretende apoyarse mediante herramientas tecnológicas y mediante una metodología de trabajo establecida por roles y tareas claras de quienes participan en este proceso productivo de MD.

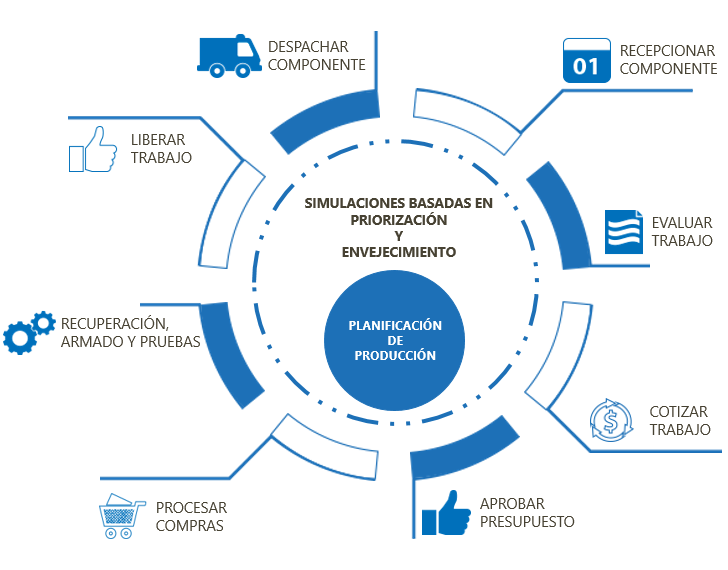
Ya mencionado lo anterior, el modelo conceptual de la propuesta consistente en establecer un ciclo de producción de 8 etapas. Las cuales a su vez se apoyan con un método de simulaciones que le permitirá a la organización ver el impacto que ocasionaría el ingreso de uno o más trabajos hacia producción. Estas simulaciones tienen como pilar fundamental los términos de priorización y envejecimiento, los cuales se definen a grandes rasgos a continuación.

La priorización en términos generales, es el método de asignación en puntajes para cada una de los trabajos que ingresan o ingresarán a MD, puntajes que se asignan bajo criterios parametrizables entre el comerciales y productivos.

Por otro lado el envejecimiento apunta hacia valorar y asignar mayor importancia a los trabajos que deben ser postergados por un tiempo en la línea de tiempo de la producción.

Las 8 etapas como se indicaba anteriormente están nombradas y ordenadas de la siguiente manera:

1. RECEPCIONAR COMPONENTE(S)
2. EVALUAR TRABAJO
3. COTIZAR TRABAJO
4. APROBAR PRESUPUESTO(S)
5. PROCESAR COMPRA(S)
6. RECUPERACIÓN, ARMADO Y PRUEBA(S) DE COMPONENTE(S)
7. LIBERAR TRABAJO
8. DESPACHAR COMPONENTE(S)

Gráficamente estas etapas junto al método de simulaciones se relacionan y se explican de la siguiente manera:

## RECEPCIONAR COMPONENTES(S)

### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Esta etapa considera proponer un sistema de agendamientos para la recepción de componentes, en donde los Jefe de cuentas (desde ahora abreviado como **JC**) debe proporcionar la información necesaria a Recepción y Despachos (desde ahora abreviado como **RYD**) para realizar un correcto y completo ingreso del componente a MD.

### **PROCESO**

Tal como se menciona en la descripción general de la etapa, los JC deben proporcionar la siguiente información a RYD.

1. Componente o tipo de componente que llegara a MD.
2. Si es primera vez que el componente llega a MD, los JC deben adicionar las dimensiones y el peso de este componente.
3. Motivos por el que está llegando el componente a MD (Motivos de fallas en caso de serlo).
4. Asignar un nivel de prioridad (Baja-Media-Alta).
5. Fecha propuesta de recepción.

Una vez recepcionada esta información RYD verificará la fecha propuesta de recepción y realizar la pre-recepción de no existir inconvenientes con dicha fecha. De serlo RYD debe indicar nueva fecha. Simultáneamente al registrar la pre-recepción el sistema debe informar esta reserva tanto al cliente como a los JC involucrados.

Finalmente llegada la fecha de recepcionar el componente RYD debe tomar registro gráfico, tomar registro de estado de recepción y registrar en el sistema la recepción.

### **INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)**

1. Para la pre-recepción de el/los componte(s) RYD debe indicar:
2. **[RUT]** CLIENTE.
3. **[FECHA]** FECHA ESTIMADA DE ARRIBO.
4. **[COMPONENTE]** CODIGO DEL COMPONENTE.
5. **[DESCRIPCIÓN]** DESCRIPCIÓN DE MOTIVOS DE ARRIBO A MD.

Cuando se registra la pre-recepción se gatillan los siguientes eventos:

1. **[NOTIFICACIÓN]** CLIENTE Y JC
2. **[VIZUALIZACIÓN]** PANTALLA DE CONTROL DE SPOOL DE ARRIBOS PRÓXIMOS.
3. Para la recepción RYD debe indicar:
   1. **[FECHA]** FECHA REAL DE ARRIBO.
   2. **[TIPO]** TIPO DE RECEPCIÓN
      1. COMPONENTE NORMAL.
      2. LEVANTAMIENTO DE PLANOS.
      3. SUBCONTRATOS.
      4. APORTE CLIENTES (REPUESTOS).
      5. TRASLADO INTER SUCURSALES.
      6. GARANTÍAS.
   3. **[ESTADO]** ESTADO DE RECEPCIÓN SEGÚN EL TIPO.
   4. **[UNIDAD]** UNIDAD DONDE DEBE SER ENVIADO PARA LA SIGUIENTE ETAPA.

Cuando se registra la pre-recepción se gatillan los siguientes eventos:

1. **[NOTIFICACIÓN]** ESTABLECIDO SEGÚN EL TIPO DE RECEPCIÓN
2. **[VISUALIZACIÓN]** PANTALLA DE CONTROL DE SPOOL DE ARRIBOS Y COMPONENTES A LA ESPERA DE TRABAJOS.

## EVALUAR TRABAJO

### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Tal como lo apunta su nombre, esta etapa apunta principalmente a la evaluación de los trabajos solicitados a MD, el resultado de este proceso será la fuente fundamental de información que ayudará a establecer y/o generar los presupuestos y reparaciones de los distintos trabajos.

Estas evaluaciones están apoyadas bajo el concepto de **“temparios”**, los cuales establecen las guías primordiales de que se debe realizar con el componente arribado a las dependencias de MD, las cuales se dividen en dos tipos de maestros. El maestro de **Detalle de Evaluación** y el maestro de **Detalle de Reparación**.

Ambos maestros están constituidos por tareas, sub tareas y nivel de realización (Ejemplo: Básico-Intermedio-Adicionales), los cuales se detallan de la siguiente manera con un ejemplo práctico:

1. Las tareas principalmente establece Hojas de Rutas y estas a su vez pueden tener o no tener sub tareas.
2. Las sub tareas establece la actividad en particular que debe realizarse tanto para la evaluación como para la reparación de un componente y por ende establece los **tiempos** estimados de la actividad, **repuestos y materiales necesarios**, **centros de trabajos** y si esta debe ser o no subcontratada. Los Centros de Trabajos están conformados entre las H.H. según sus competencias y las Máquinas según sus capacidades.

#### Ejemplo estructurado

A continuación se dará un ejemplo estructurado de un tempario de reparación de un cilindro de volteo modelo L-1850, en el cual a modo de ejemplo se detallará solo la reparación del tubo de este cilindro.

**CILINDRO DE VOLTEO L-1850 (TEMPARIO)**

ETAPA DE EVALUACIÓN **(ETAPA)**

* 1. EVALUACIÓN DEL TUBO **(TAREA)**
     1. DESMONTAJE DE BUJES O ROTULAS EN CABEZAL TUBO **(SUB TAREA)**
        1. CENTRO DE TRABAJO MECÁNICOS CILINDRO
     2. MEDIR DIAMETROS DE ALOJAMIENTOS **(SUB TAREA)**
        1. CENTRO DE TRABAJO MECÁNICOS CILINDRO
     3. MEDIR DIAMETRO INTERIOR TUBO **(SUB TAREA)**
        1. CENTRO DE TRABAJO MECÁNICOS CILINDRO
     4. ENSAYOS NDT EN UNION CON SOLDADURA (CABEZAL Y TUBO) **(SUB TAREA)**
        1. CENTRO DE TRABAJO CONTROL DE CALIDAD

### **PROCESO**

Dentro de la propuesta, este proceso debería seguir el siguiente orden cronológico.

Una vez recepcionado el componente, los planificadores de producción en conjunto con el jefe de producción deben corroborar, dependiendo de la falla reportada, el área donde debe ser enviado para su evaluación. Permitiendo el sistema poder corregir en caso de inconsistencias y enviar a evaluación el componente.

Cuando el componente es enviado mediante sistema, este debe notificar a quien corresponda:

* Supervisor
* Jefe de producto
* Gestionador Comercial

Independiente del área donde deba “arribar” el componente a este se le debe registrar un Detalle de Evaluación, donde se le indicará al supervisor prácticamente cuales son los requisitos para poder llevar a cabo la evaluación, para lo que él deberá asignar a su personal según estos requisitos.

Una vez evaluado el componente y según las fallas que presente, este debe ser cotejado con el Detalle de Reparación para establecer las tareas a seguir y que recursos se deben utilizar.

Esta documentación deberá ser enviada para presupuestar. A continuación se demostrara un ejemplo real de la reparación del **CILINDRO DE VOLTEO L-1850** cuya OT corresponde a la **25246**.

Ya habíamos establecido la siguiente estructura de evaluación, en la cual señalaremos en donde existieron fallas al evaluar, tareas y sub tareas de reparación deben seguirse.



## COTIZAR TRABAJO

### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

En la etapa, las cotizaciones de trabajos estarán compuestas principalmente de 3 elementos claves:

* Detalle de reparación: El cual principalmente entrega los recursos necesarios que requerirán para realizar el trabajo.
* Simulaciones: que establecerán el cómo afectará a la organización ingresar el trabajo, esta entrega escenarios tipo para orientar la decisión.
* Historial de trabajos: El cual en base a anteriores trabajos permiten conocer la cantidad de recursos usados al momento de ejecutarse.

La combinación de estos 3 elementos permite establecer la estimación de costos y plazos para el trabajo en particular. Solo en ocasiones se tomar en cuenta un cuarto elemento, Detalle de Evaluación, el cual permite conocer la cantidad de recursos necesarios para evaluar los trabajos que llegan con esa finalidad.

### **PROCESO**

### **INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)**

## APROBAR PRESUPUESTO(S)

### DESCRIPCIÓN GENERAL

### PROCESO

### INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)

## PROCESAR COMPRA(S)

### DESCRIPCIÓN GENERAL

### PROCESO

### INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)

## RECUPERACIÓN, ARMADO Y PRUEBA(S) DE COMPONENTE(S)

### DESCRIPCIÓN GENERAL

### PROCESO

### INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)

## LIBERAR TRABAJO

### DESCRIPCIÓN GENERAL

### PROCESO

### INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)

## DESPACHAR COMPONENTE(S)

### DESCRIPCIÓN GENERAL

### PROCESO

### INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)

## SIMULACION, PRIORIZACION Y ENVEJECIMIENTO

### DESCRIPCIÓN GENERAL

### Como componente central de las 8 etapas mencionadas del proceso productivo se han nombrado las Simulaciones, estas son gatilladas ante cualquier evento que modifique el plazo de entrega.

Las simulaciones son una manera automatizada de revisar y presentar las interacciones entre los distintos trabajos de Maestranza Diesel, los cuales para ser ejecutados deben contar con los distintos recursos (materiales, repuestos, máquinas y Trabajadores). Dichos recursos deben estar disponibles para su uso en cada etapa del proceso, de tal manera, que se puedan minimizar los atrasos y los tiempos de espera entre un trabajo y otro.

Para poder simular de manera automática todas las tareas, considerando que la mayor parte de los recursos con comunes para las distintas áreas, es necesario tener claro los criterios que definirán que tarea es más importante que las demás, de la misma manera, debemos definir las **“Prioridades”** de cada OT, que se heredaran a cada una de las tareas.

Una vez definidos los maestros de reparación, (con sus respectivos tiempos y recursos) las prioridades entre trabajos y los recursos disponibles para realizar un trabajo en particular, podríamos realizar una simulación completa y presentar el escenario de cómo se encuentra nuestra carga en planta, cuando empezaría el trabajo y como consecuencia cuando seria su fecha de entrega. La cual se podría actualizar por cada evento importante que afecte a los trabajos.

Para definir la prioridad entre un trabajo y otro. Es necesario tener claro cuáles son los factores que influyen en la toma de la decisión, tanto comercial como productiva, a los cuales se les calificara con una puntuación individual para posteriormente combinar las puntuaciones individuales en un total para cada trabajo. Este valor total será contrarrestado con los valores de todos los trabajos que utilicen recursos en común, indicando de esta manera el orden de ejecución de los trabajos y por consecuencia que trabajos se deberán aplazar en su ejecución.

Todos los trabajos que deban ser aplazados o que sufran retrasos en su proceso deberán aumentar su puntuación generando una re-simulación con las nuevas prioridades producto de su **“envejecimiento”**.

El concepto de envejecimiento de trabajos, es el aumento de prioridad aparente por cada día de atraso en la entrega. Así mismo, la prioridad aumenta cada vez que anticipamos que se producirá un atraso dentro del proceso, Ya sea por reprocesos, atrasos de proveedores o re programación del trabajo.

### PROCESO

El proceso para definir las prioridades entre los trabajos, debe producirse a través del análisis de los distintos criterios. El impacto que tienen en las unidades, áreas sucursales y empresa en general.

Además de definir posibles factores equilibradores para los valores extremos que puedan alterar las bases de cálculo.

En particular el cálculo propuesto se basas en la sumatoria de los co-productos producidos por la corrección logarítmica de los valores considerados más uno. (Con la corrección de los valores que puedan indefinir el logaritmo).

Esto se traduce como:

Envejecimiento:

Para explicar mejor la ecuación revisaremos sus distintas partes:

La variable **x** representa el valor a medir por ejemplo: facturación del cliente en la sucursal.

La función **f(x)** define el la corrección numérica que se aplicara a los valores, esto para suavizar el comportamiento del valor con respecto a los extremos, por ejemplo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Facturación anual Stgo. | valor | log |
| ANGLO AMERICAN SUR S.A. | 1.811.550.229 | 30,75 |
| MINERA LOS PELAMBRES | 534.609.911 | 28,99 |

Además se realiza una restricción en el dominio de la función en orden de evitar la indeterminación de la corrección logarítmica y se le suma 1 al valor para tener valores no negativos.

En el caso del envejecimiento se define **x** como un número natural positivo, “quedando pendiente los intervalos de crecimiento del valor en caso de envejecimiento”

La variable **P** se define como el peso relativo entre los co-factores que interactúan en una variable en particular.

La definición del co-producto esta dada para multiplicar los factores que influyen en la variable a medir, teniendo en consideración los pesos para cada una de los factores.

Ejemplo (considerando P=1 para todos los valores):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Facturación anual Stgo | valor | log | Facturación anual Stgo | valor | log |
| MINERA LOS PELAMBRES | 534.609.911 | 28,99 | ANGLO AMERICAN SUR S.A. | 1.811.550.229 | 30,75 |
| Reductores Paralelos | 296.373.935 | 28,14 | Reductores Paralelos | 151.334.078 | 27,17 |
|  | Puntaje | 815,97 |  | Puntaje | 835,70 |
| MINERA LOS PELAMBRES | 534.609.911 | 28,99 | ANGLO AMERICAN SUR S.A. | 1.811.550.229 | 30,75 |
| Fabricación y Recuperación de Componentes | 144.225.351 | 27,10 | Fabricación y Recuperación de Componentes | 662.748.005 | 29,30 |
|  | Puntaje | 785,84 |  | Puntaje | 901,23 |
| MINERA LOS PELAMBRES | 534.609.911 | 28,99 | ANGLO AMERICAN SUR S.A. | 1.811.550.229 | 30,75 |
| Aire Comprimido | 31.250.289 | 24,90 | Aire Comprimido | 38.383.572 | 25,19 |
|  | Puntaje | 721,87 |  | Puntaje | 774,83 |

Para finalizar el proceso de definición de prioridades, se realizara la sumatoria de todos los resultados de los puntajes finales de los criterios analizados, esto multiplicado por **R** que es la razón que se aplicara entre factores, esto en caso de que sea necesario equilibrar un factor con respecto a otro.

### INTERACCIONES CON EL(LOS) SISTEMA(S)