

CAPITULO II

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Procter & Gamble utiliza una variación de la herramienta conocida como Estructura desglosada del trabajo (EDT) para la ejecución del Proyecto de Ingeniería en Planta. Esta herramienta es estándar para todos los proyectos a nivel global y básicamente consiste en la descomposición lógica y sistemática del proyecto en tareas que a su vez se integran en paquetes de trabajo. Esto facilita las estimaciones de tiempo, costo, asignación de recursos y sistemas de monitoreo y control.

Existen ventajas adicionales de Planeación y Ejecución del proyecto al utilizar este sistema, entre ellas destacan:

- Permite atribuir, de una forma sencilla, responsabilidades a cada uno de los participantes en Proyecto comunicándoles los paquetes que tienen que ejecutar sin entrar en demasiados detalles.
- Permite modular el Proyecto en pequeños segmentos que sean más fácilmente manejables. Como consecuencia se reducen los riesgos.
- A través de los paquetes de trabajo se pueden conocer los perfiles profesionales que se necesitan para el Proyecto y cuantificar el esfuerzo necesario en horas hombre y, en su caso, en equipos.

Las tareas incluidas en el EDT se dividen en etapas, las revisiones de status del proyecto con la gerencia de planta y global se hacen en base a este sistema.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de las tareas del proyecto:

Project Name: LCC Tepeji		Project Manager: Sandra Carmona		
Site / Location: Tepeji		SOP: Dec-09		
		Show Planned Tasks		
	Double-Click in the cell to change the status of the Task.	Double-Click in the cell to change the completed status of	All	
Planned?	Task	Deliverable	Responsibility	Complete?
	1.1 Initiate the Feasibility Effort & Define the Opportunity			
Planned	1.1.1 Initiate Feasibility Request	1 - Feasibility Request Form*	Product Supply Office	✓
Planned	1.1.2 Obtain Preliminary Formulations and Package Design	4 - Package Definition* 3 - Product Definition* 6 - Transformation Flowsheets (TFS) * 2 - Preliminary Attribute Process Matrix*	Technical Engineering	✓
Un-Planned	1.1.3 Obtain Prelim. Quality Evolution Chart (QEC) or Attribute Process (A/P) Matrix	Preliminary Quality Evolution Chart (QEC) Preliminary Attribute Process (A/P) Matrix	Technical Engineering	
Planned	1.1.4 Perform R&D Risk Screen OR Overall Risk Assessment (ORA) Wizard	R&D Risk Screen Overall Risk Assessment (ORA)	Health, Safety & Environment	✓
Planned	1.1.5 Create Product FMECA	7 - Failure Mode and Effects Criticality Analysis (FMECA) *	Technical Engineering	✓
Un-Planned	1.1.6 Develop Feasibility Studies List & Bases - Complete Studies	22 - Development List* 10 - Feasibility Study Basis*	Project Management	
Planned	1.1.7 Develop Preliminary Project Plan	17 - Milestone Schedule*	Project Management	✓
	1.2 Develop and Evaluate the Few Best Technology Options			
Planned	1.2.1 Complete Required HS&E Physical Tests (KST, Flash Point, etc.)	Required HS&E Physical Tests (KST, Flash Point, etc.) Reports	Health, Safety & Environment	9-May
Planned	1.2.2 Obtain Firm Transformation Flowsheets	6 - Transformation Flowsheets (TFS) *	Technical Engineering	✓
Planned	1.2.3 Develop Options using Functional Block Diagrams	8 - Block Diagram*	Technical Engineering	✓

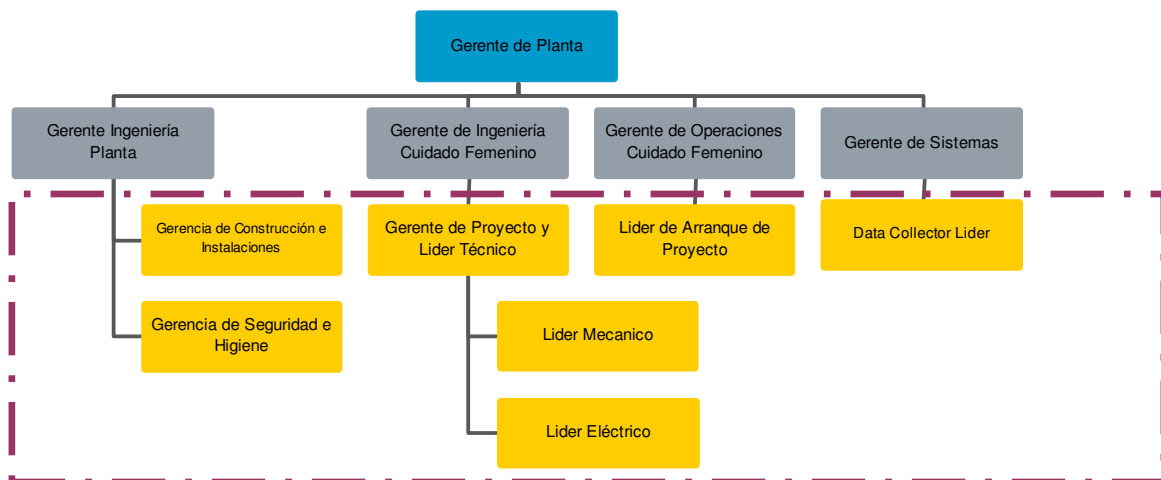
Este informe hace un resumen de los resultados de las actividades desarrolladas por cada una de estas etapas.

1. Etapa Conceptual

Una vez que el proyecto se encuentra en fase de Diseño, se asignan fondos para trabajar en la etapa de ingeniería conceptual la cual ayudará a limitar el alcance del proyecto en Planta y a calcular el estimado de capital para su ejecución

Para poder definir el alcance del proyecto es necesario en principio definir los conceptos básicos por los cuales estará conformado.

a) Organización – Durante esta etapa resultaron fundamentales las llamadas técnicas con los grupos de Ingeniería Global en términos de alineación de alcance base del proyecto, adicional a esto, se involucró a los grupos técnicos de la planta: Seguridad e Higiene, Gerencia de Construcción y Gerencia de Ingeniería de Planta. Importante también resultó la creación de un “network” o red de trabajo con los gerentes de proyecto de otras plantas que instalaron la misma tecnología o similar ya que se identificaron oportunidades de reaplicación que evitaron pérdidas en costo y esfuerzo en desarrollos de ingenierías adicionales. En el siguiente organigrama se muestran los recursos técnicos de planta involucrados durante la ejecución de esta fase.



Otras organizaciones externas a la planta que deben integrarse en esta fase:



b) Ingeniería

Se dividen los alcances principales y se ejecutan los estudios y revisiones necesarias para definir un Concepto Base.

- a. Equipos Primarios. Con respecto a equipos mayores, el concepto es global en su mayoría, la base del proyecto son 4 líneas de producción de tecnología GLC, las cuales para completar el proceso de fabricación deben incluir los siguientes equipos auxiliares:

Equipo de Conversión Base	Estándar	Ubicación
Convertidora LCC	Global	Cuarto de Producción
Empaque Primario Automatizado	Global	Cuarto de Producción
Empaque Secundario Automatizado	Global	Cuarto de Producción

Equipo de Operación Auxiliar Base	Estándar	Ubicación
Polipastos para manejo de materiales	Global	Cuarto de Producción
Detectores de Metales	Global	Cuarto de Producción
Set de equipo de calidad	Global	Cuarto de Producción
Set de seguridad		

Equipo de Proceso	Estándar	Ubicación
Sistema de Control de Polvos	Local	Offline

- b. Servicios. Para que la línea de producción con sus empaques y su equipo de proceso puedan funcionar se necesita de servicios básicos descritos en la tabla anexa:

<u>Servicio</u>	<u>Estándar</u>
Aire Comprimido	Local
Potencia	Local
Aire Acondicionado	Local

En esta fase se requiere del soporte del grupo de Ingeniería de Planta los cuales administran los dispositivos ya instalados y son responsables de la ejecución del Mantenimiento. Ellos son quienes poseen la data técnica de los equipos actuales, así como los diagramas, manuales y refacciones. El objetivo del proyecto es maximizar la estandarización para no incrementar la compra de refacciones, reaplicar planes de mantenimiento y entrenamiento del personal.

Aire Comprimido

Para poder definir el alcance de cada uno, se ejecutan estudios de capacidad, de los cuales se anexa un ejemplo para el caso de Aire Comprimido.

PROCTER & GAMBLE MANUFACTURA
CARR. MÉXICO-QUERETARO KM. 60.5
CALLE NORTE 3, No.4 PARQUE INDUSTRIAL TEPEJI
TEPEJI DEL RIO HIDALGO.

Estimados Ingenieros:

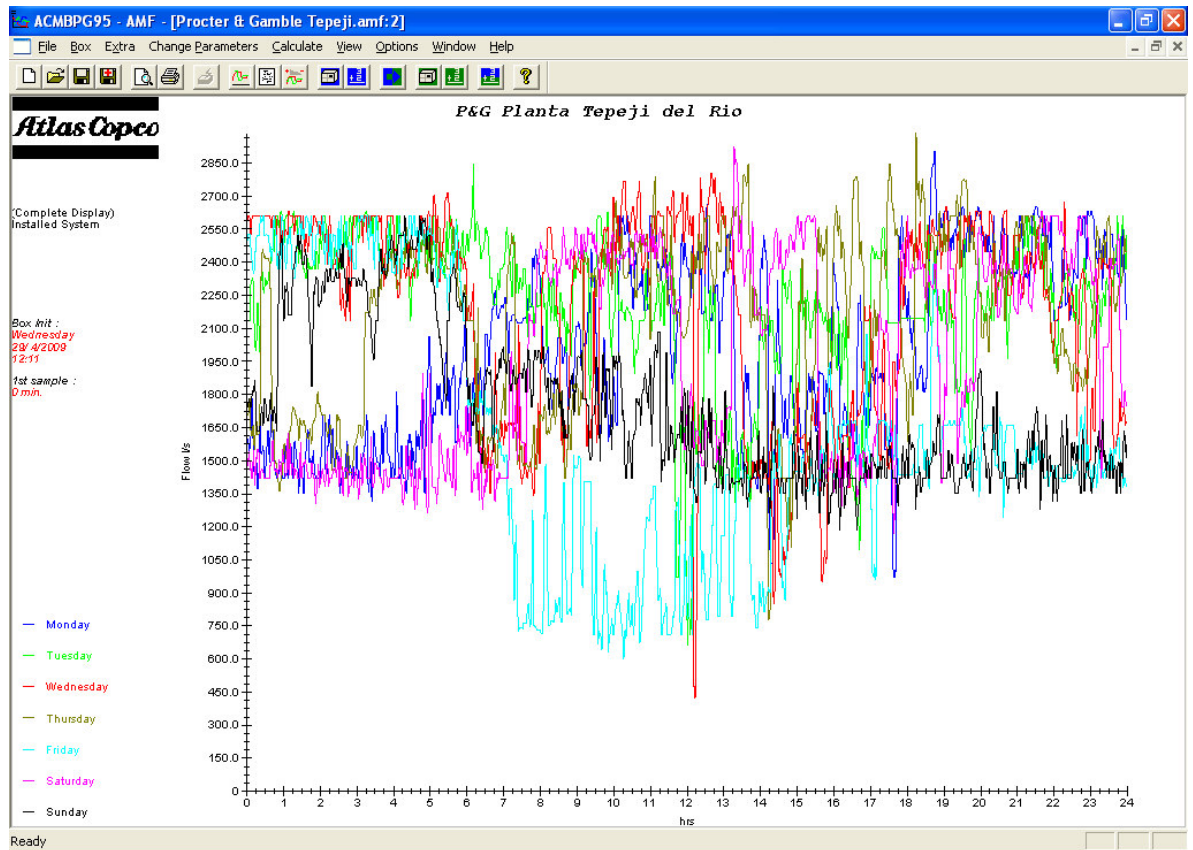
Agradeciendo la oportunidad que nos han brindado para ofrecerles nuestros servicios, adjunto nos permitimos hacer entrega del análisis resultado de las mediciones hechas en su planta durante los días comprendidos entre el 29/04/09 y el 6/04/09, en el mismo se encuentra el perfil de demanda encontrado en base a la operación de los compresores, además del análisis Técnico-Económico tanto del sistema actual así como del nuevo sistema propuesto y sus beneficios implícitos.

Los compresores medidos fueron:

- COMPRESOR 1: ZT275
- COMPRESOR 2: ZT275
- COMPRESOR 3: ZT275
- COMPRESOR 4: ZT275
- COMPRESOR 5: ZT275

De las gráficas y reporte podemos observar:

- La demanda del aire comprimido tiene un rango muy amplio.
- La demanda máxima del aire comprimido fue de 2,986 l/s
- La Capacidad instalada es de 3,555 l/s



Basado en la data técnica compartida para los nuevos equipos, la capacidad de aire adicional que solicitan equivale a:

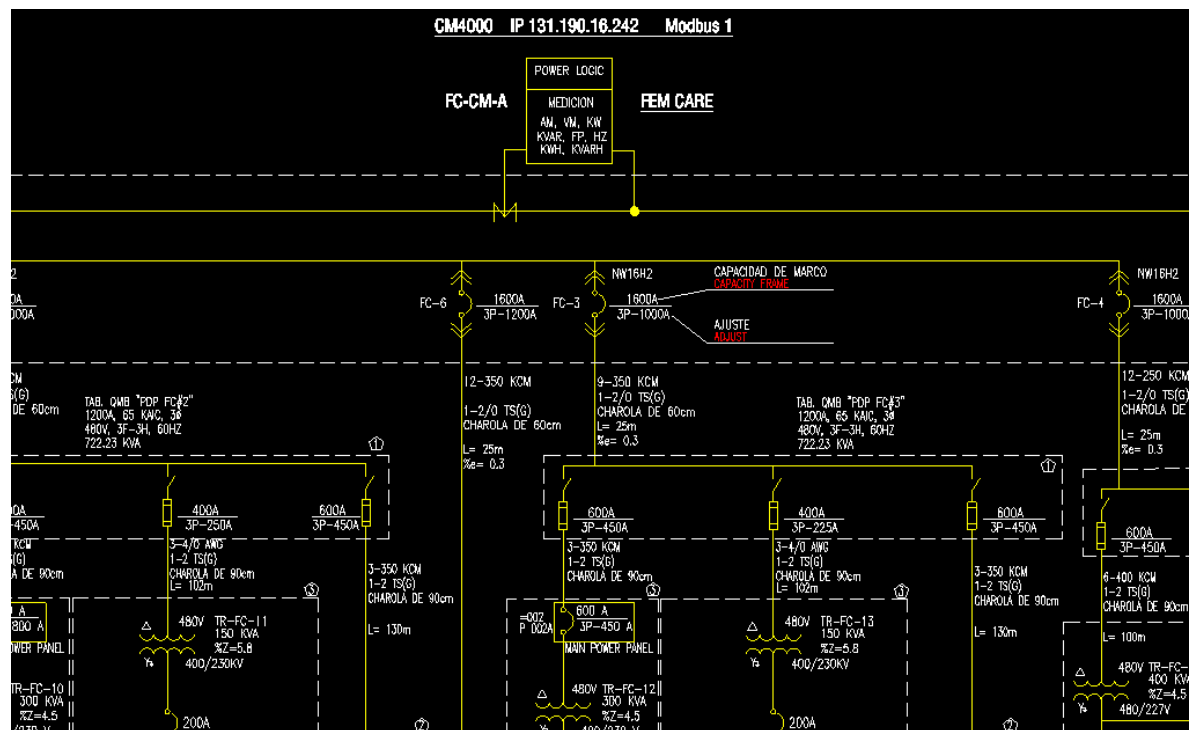
- Convertidora + Empaque - 300 m³/hr
- Transportadores - 75 m³/hr
- Total 4 LCC - 1,500 m³/hr. Menos una línea actual FC5 - 455 m³/hr
- Offline - 150 m³/hr
- Total Adicional - 1,200 m³/hr equivalente a 333 l/s

Cabe mencionar que con los equipos actualmente instalados es posible suministrar los 333 l/s adicionales para las nuevas líneas de producción, empero, estarían trabajando todo el tiempo los 5 equipos y ya no se contaría con un equipo de respaldo.

De acuerdo al estudio, con la idea de mantener un equipo backup en el sistema con es el estándar de la planta, es necesario instalar un Compresor adicional. Para asegurar estandarización con el equipo actual la opción base es comprar un equipo Atlas Copco ZT 275 e integrar su Control al sistema actual.

Potencia

De acuerdo a una revisión de los diagramas unifilares en los que se identificaron las posiciones disponibles y una inspección física para identificar el estado de los transformadores, switches y PDP's, se identificó solo la necesidad de comprar equipo menor, adicional al cableado necesario para llevar la potencia de la subestación a los diferentes equipos y sus paneles de control.



En las etapas de Definición y Diseño se realizarán los estudios de Corto Circuito y coordinación de protecciones que confirmarán la capacidad

utilizada y validen los diagramas unifilares actualizados con los equipos nuevos.

Aire Acondicionado

La valuación de capacidad extra se realiza en conjunto con el Concepto de la Nueva Distribución de Planta.

Actualmente las únicas áreas con Temperatura y Control de Humedad son los módulos de producción, en este caso si no hay ninguna expansión al modulo de producción, sólo será necesario re-activar una Unidad de Aire ya instalada.

c. Manejo de Materiales y Producto Terminado

Almacén de Materiales

El cambio en el diseño del producto incluye una optimización en la cantidad y uso de los materiales para fabricar la toalla femenina, esta optimización compensa el aumento de volumen proyectado por la iniciativa por lo que no se proyecta una necesidad de incrementar el tamaño de los Almacenes de Materiales.

Almacén de Producto Terminado

En el caso del Producto Terminado, el proceso de operación es 100% automatizado, esta operación está centralizada en el almacén de producto terminado adonde llegan vía transportadores de cajas, los productos de todas las líneas de las 2 unidades de negocio, estas cajas se distribuyen en 5 robots con capacidad para manejar hasta 3 líneas de producción y cuya función es armar las tarimas de producto terminado.



En este caso si existe un impacto ya que estamos aumentando el flujo de cajas al sistema, el cual al momento de la planeación ya presenta problemas de capacidad.

Esto hace que el proyecto tenga que invertir en un equipo adicional (**6º robot**) lo cual hará que el producto fluya de la manera correcta y además reserva 2 posiciones adicionales para el crecimiento de la planta basado en su Master Plan.

A pesar de que el volumen incremental no impacta de manera significativa en las dimensiones del Almacén actual, la adición de este robot nuevo si impacta, por lo que es necesario proyectar una expansión del Almacén.

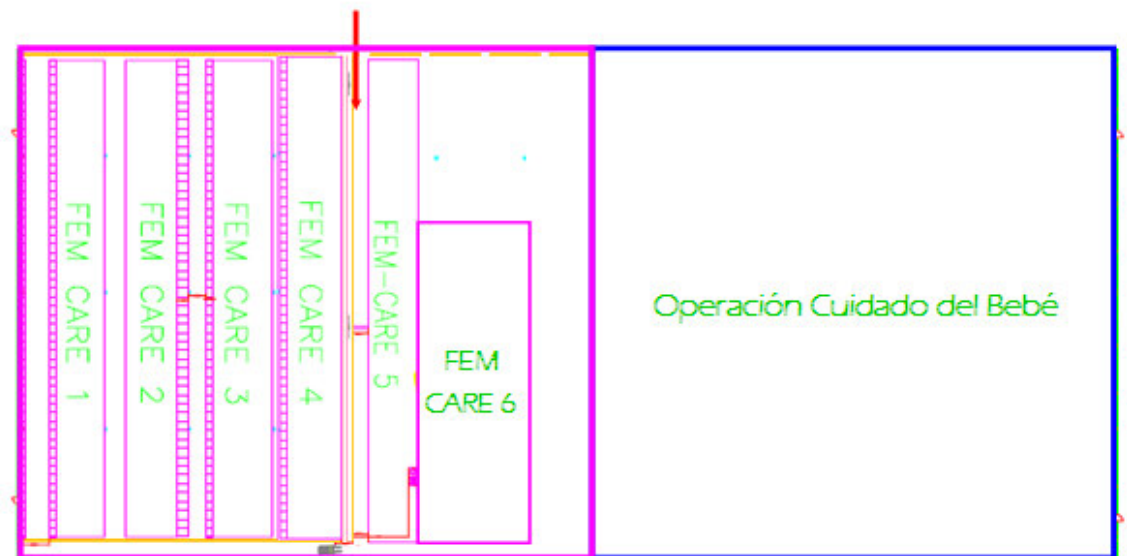
d. Instalaciones

Una vez que se tienen identificados los equipos principales a instalar en el proyecto, se identifica que el área más crítica para evaluar distribución es el Cuarto de Producción.

Cuarto de Producción

En la imagen anexa se muestra una representación del plan de distribución del cuarto de producción antes de la ejecución del proyecto. Enmarcado en rosa esta el modulo operativo de cuidado femenino y en azul el área operativa de cuidado para el bebé.

Muro contrafuego construido después de la bahía 4



Principios de diseño para el cuarto de producción.

- Existen 2 estándares de distribución de línea para esta tecnología para plantas ya construidas, uno es de 6 m entre centros de líneas el cual ya ha sido probado en otras plantas e incluye el mínimo espacio requerido para operar lo que dificulta en cierta manera las labores de mantenimiento de las áreas, el otro es de 8.5 m entre centros de líneas en promedio, el cual es el que buscaremos conceptualizar para este proyecto. El objetivo del estudio de distribución en este caso es asegurar este mínimo de espacio para evitar tener problemas operacionales y evitar la construcción de una bahía adicional que incrementaría el costo del proyecto en cerca de 1.5 MM USD.
- Todas las líneas están diseñadas en una misma dirección.

Resumen de Distribución Final:

1. La línea FC6 es de una tecnología diferente al resto de las instaladas en la planta, incluyendo "GLC" sus dimensiones son diferentes y su operación también contra el resto, por lo cual es la línea que se remover del módulo actual para por ventaja operativa instalar las 4 líneas "GLC" juntas. Se identifica un área localizada al lado del modulo operativo donde en ese momento se ejecutaba el almacenamiento y carga de las baterías de montacargas utilizados en la Planta.
2. Al considerar la remoción de la línea identificada como FC5 se identifica que junto con el movimiento de la línea FC6 se cuenta con un espacio de 3 bahías de 12 m cada una para instalar 4 líneas de producción.
3. Se identifica también una oportunidad de relocalizar el muro contrafuego localizado al lado de la línea identificada como FC4, esto nos ayudaría a ganar 3 m más de espacio. Este muro se planea reconstruir al lado del modulo operativo de cuidado del bebé lo que ayudaría también desde el punto de vista riesgo a hacer una distribución mas equitativa de los activos.
4. Considerando estos espacios, se pueden instalar las 4 líneas "GLC" en un mismo módulo de producción asegurando un espacio promedio entre líneas de 8.5 m.

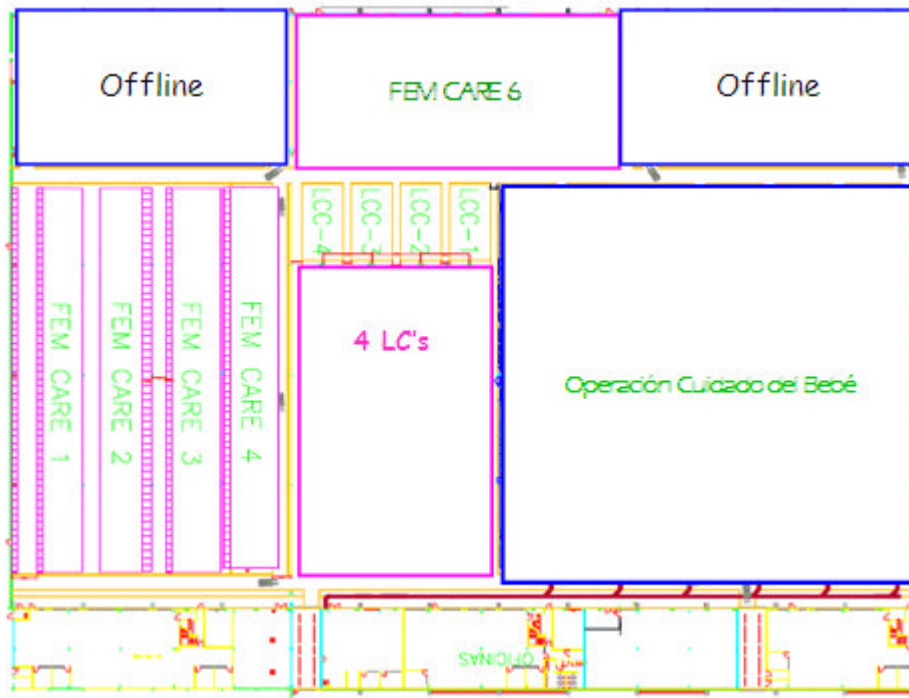
La secuencia de estas actividades se describe con los siguientes esquemas:

- a) Se identifica que puede haber un movimiento de la línea identificada como FC6 al área donde en ese momento se realizaba la operación de carga y almacenamiento de las baterías de los montacargas. Esta área no cumplía en el momento con los requisitos de buenas prácticas de manufactura necesarias para considerarlo

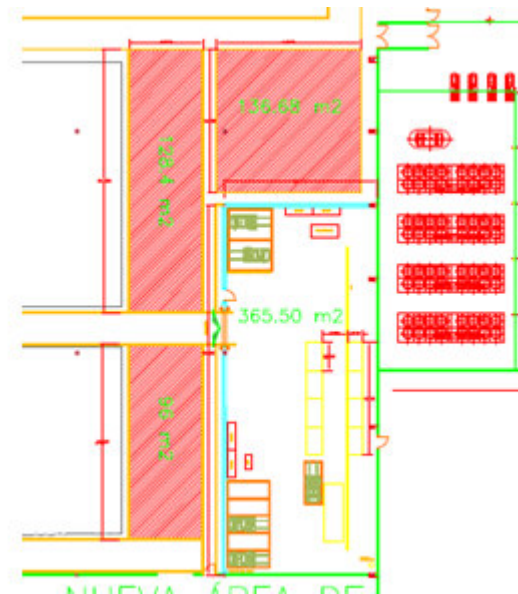
un módulo de producción, por lo que el principio base es cerrar esa área con un par de muros y acondicionarla para que cumpla con las características requeridas por los principios de buenas prácticas de manufactura: piso epóxico, aire acondicionado, control de plagas, iluminación, etc.

- b) Una vez realizado el movimiento de la línea FC6, se planea la relocalización del muro contrafuego
- c) Debido a compromisos de producción la línea FC5 no puede removerse hasta el arranque de la primera línea "GLC" es por esto que se instalarán las primeras líneas "GLC" al lado del muro contrafuego relocalizado.
- d) La última etapa de intervención en esta área es la remoción de la línea identificada como FC5, la cual debe suceder una vez que la línea LCC1 arranque producción. Adicional a esto, se debe remover la pared contrafuego actual e instalar la cuarta y última línea "GLC".

Lay out final del área:



5. Al hacer estos movimientos en el área de producción se debe relocalizar el área de carga y almacenamiento de baterías de montacargas. Basado en el análisis del Master Plan de la planta, se identifica disponibilidad de espacio en el Almacén de Materia Prima, el área de carga de baterías es mínima por lo que no afecta la operación ni el nivel de almacenamiento del área.



En resumen, el impacto en Edificios es el que se muestra en la tabla anexa:

EDIFICIO	Impacto por alcance del Proyecto	Alcance de equipo a Instalar
Cuarto de Producción	SI	4 Líneas Adicionales
Almacen Materiales	SI	Relocalización de Area de Carga de Baterías
Almacen Producto Terminado	SI	1 Robot con sistema de transportadores adicional
Offline Cuidado Femenino	SI	1 Equipo de Control de Polvos para 2 líneas. Upgrade de 1 Equipo de Control de Polvos
Area de Servicios Centrales	SI	Expansión del Area para instalar el nuevo Compresor.
Area de Servicios Cuidado del Bebé	SI	Relocalización de línea FC6

- c) Preparación para el arranque
- Durante esta etapa se ejecutan varias tareas enfocadas en la preparación de un arranque exitoso:
- Comunicación Interna: Reunión de arranque de proyecto con áreas de Operación y Planeación.

- Comunicación externa: Conferencias técnicas semanales con el equipo global de Ingeniería.

Plan de Comunicación:

Comunicación	Frecuencia	Liderazgo	Recursos adicionales de la planta que deben participar
Global Technical Calls	Semanal	Lideres Globales de Tecnología	Gerente de Proyecto Lider de Proceso
Regional Technical Calls	Bi-semanal	Gerente de Proyecto Tepeji	Gerente de Proyecto Lider de Proceso Lider Empacotecnia local Lider Desarrollo de Materiales
"LCC" Initiative Call	Semanal	Lider de Planeación de Iniciativa Global	Gerente de Proyecto Lider de Planeación Tepeji
Project Reviews (Management)	Mensual	Gerente de Proyecto Tepeji	Gerencia de Areas
Revisiones de "Análisis de Riesgo"	Semanal	Gerente de Proyecto y Gerente de Seguridad e Higiene Tepeji	Based on ORA Reviews Plan
Revisiones de Preparación de Arranque	Mensual	Lider de Arranque de Operación	Grupo de Ingenieria de Proyecto y Grupo de Arranque de Operación.

- Riesgo y Permisos: Primera revisión de Riesgo del proyecto con el grupo de seguridad e higiene. El Análisis de Riesgo es un proceso que involucra varias áreas: Ambiental, Protección contra incendio, Legal, Higiene y Seguridad Técnica. Cada planta cuenta con recursos técnicos calificados para realizar análisis de riesgo a proyectos y operación. Dependiendo del alcance de los proyectos, se puede o no involucrar a los líderes regionales o globales de cada una de las disciplinas. Una vez que se comparte el alcance del proyecto al grupo de seguridad e higiene y se hace una primera evaluación de riesgo de todas las disciplinas antes mencionadas, se genera un documento en el cual se incluyen los siguientes puntos:
 - El riesgo del proyecto, resume los requerimientos para prevenir/mitigar incidentes relacionados con riesgos identificados.
 - La necesidad de elementos importantes de seguridad técnica como: clasificaciones eléctricas, códigos para válvulas de presión, diseño de edificios, requerimientos de ventilación, protección contra incendio, acceso a los equipos, protección contra caídas, control de polvos, permisos ambientales.
 - La identificación de estudios por etapa, acceso y manejo de materiales y químicos

Todos los requerimientos son revisados de manera planeada con el grupo de seguridad e higiene para determinar responsabilidades por actividad y tiempos de ejecución, por lo que debe haber una actualización al menos en cada etapa de la ejecución del proyecto.

Se anexa un extracto del Análisis de Riesgo como referencia:

Tecnología	Pregunta	Plan de Accion	Antes	Durante	Despues	Responsable
Seguridad de procesos	¿Será necesario la actualización o realización de un nuevos PSS?	Actualizar los estudios con los cambios por personal calificado Realizar cambios nuevos Incluir printer dentro del PSS de las lineas		x	x	S. Carmona
Seguridad de procesos	Esta incluyendo fondos para incluir estudios de seguridad de procesos o análisis de riesgos potenciales?.	El proyecto absorbe los gastos para estos estudios	x			S. Carmona
Seguridad de procesos	Se modificará o será necesario actualizar los P&ID?	Actualizar todos los P&ID que se vean afectados por los cambios de proyecto			x	S. Carmona
Seguridad de procesos	Se requiere actualizar lista de dispositivos?	Actualización de lista de dispositivos basado en los Estudios de Seguridad de Procesos			x	S. Carmona
Seguridad de procesos	¿Se requieren nuevas áreas de carga de baterías?	Seguir PSP 329	x			S. Carmona
Seguridad de procesos	¿Se requieren cambios en otros sistemas de utilities (agua, aire comprimido, aire acondicionado)?	Hacer estudios y actualizar diagramas	x			S. Carmona
Seguridad de procesos	¿El proceso requerirá de modificaciones o nueva tubería y/o dispositivos de seguridad?	Realizar/Actualizar Estudios de seguridad de procesos		x	x	S. Carmona
Seguridad de procesos	¿Se requiere un tanque nuevo o modificar alguno?	Ingresar tanques de perfume al programa de inspeccion y mantenimiento			x	S. Carmona

d) Capital

Basado en la ingeniería Conceptual desarrollada se tiene gran certidumbre con respecto a los alcances a ejecutar con relacionados con equipos y edificios. Con esta información se arranca el proceso de Estimado de Costos, el cual permitirá la ejecución de las siguientes fases del proyecto.

Alcance:

Basado en los estudios presentados en esta etapa un resumen del alcance se muestra en la siguiente tabla:

Equipo de Conversión Base	Estándar	Ubicación
Convertidora LCC	Global	Cuarto de Producción
Empaque Primario Automatizado	Global	Cuarto de Producción
Empaque Secundario Automatizado	Global	Cuarto de Producción
Equipo de Operación Auxiliar Base	Estándar	Ubicación
Polipastos para manejo de materiales	Global	Cuarto de Producción
Detectores de Metales	Global	Cuarto de Producción
Set de equipo de calidad	Global	Cuarto de Producción
Set de seguridad	Local	Cuarto de Producción
Partes de Cambio para Empaque Primario	Global	Cuarto de Producción
Partes de Cambio para Empaque Secundario	Global	Cuarto de Producción
Set de herramientas de Operación y Proceso	Local	Cuarto de Producción
Packloops (Transportación de Producto)	Local	Cuarto de Producción
Set de Cambios Rápidos de tamaño y cuentas	Global	Cuarto de Producción
Equipo de Proceso	Estándar	Ubicación
Sistema de Control de Polvos	Local	Offline
Equipo de Manejo de Producto Terminado	Estándar	Ubicación
Elevadores de Cajas	Local	Almacen de PT
Transportadores a area de Producto Terminado	Local	Almacen de PT
Robot de 3 posiciones	Local	Almacen de PT
Sorter para acceso a robot	Local	Almacen de PT
Equipo de Servicios Auxiliares	Estándar	Ubicación
Compresor Atlas Copco ZT275	Local	Offline
Otros Elementos		
Potencia y Control para todos los equipos	Local	
Sistema de Colección de Datos	Local	
Instalación para todos los equipos	Local	
Estudios, Ingeniería y Servicios Contratados	Local	
Instalaciones		
Cuarto de Operación FC6	Local	
Construcción de Muro contraincendio	Local	
Cuarto de Carga de Baterías	Local	
Expansión de Area de Servicios	Local	
Expansión de Almacén de Producto Terminado	Local	

Este alcance fue revisado con los equipos técnicos globales y con las áreas afectadas de la planta como Logística, responsables de los almacenes de materiales y producto terminado, los responsables de instalaciones y producción.

Precios

Para la asignación de precios a los alcances se tomaron diferentes referencias, en el caso del alcance global, se compartieron las más recientes cotizaciones de los mismos equipos vendidos a otras plantas de la compañía. Para el alcance Local se consideró para el caso de las Instalaciones y Construcciones civiles la data de una base de datos del grupo de Compras de Capital de México y se tomaron las referencias de las últimas construcciones e instalaciones hechas en diferentes Plantas de la Compañía en el país.

Administración del Riesgo

En general hay 2 elementos que definen el riesgo en los proyectos: 1) La probabilidad de un evento o resultado adverso y 2) La severidad o costo de ese evento o resultado. En general, las fuentes de incertidumbre exógenas incluyen:

- Cambios en la tecnología
- Pérdidas inesperadas debidas a deterioro
- Fluctuación en los precios y suministros
- Asuntos legales o contractuales
- Riesgos naturales como cambios ambientales, terremotos y otros.

En este caso la responsabilidad de administración del riesgo corre a cargo del Gerente de Proyecto.

El proceso de revisión y autorización del Capital de este proyecto corre a cargo del Gerente de Proyecto también. En las siguientes etapas de ejecución se presentan los controles corporativos que deben usarse para administrar el capital.

e) Cronograma

Tomando como base las fechas de arranque comprometidas en el programa global de la iniciativa una actualización incluyendo las salidas de la etapa conceptual queda como sigue:

BASE PLAN		Feb-09	Mar-09	Apr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Aug-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dec-09	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	
Fase I	Preparación de la Planta	Etapa Conceptual y Definición			Diseño		Construcción												
	LCC1			OC							Instalación	Arranca Producción	Arranque de Ventas						
Fase II	LCC2			OC								Instalación	Arranca Producción						
	LCC3			OC									Arranca Producción						
	LCC4				OC									Arranca Producción					
Fase III	Proyecto Terminado													Diseño			Construcción		

2. Etapa de Definición

En esta etapa, como su nombre lo indica, se define a detalle el plan de ejecución del proyecto, se alinean los criterios de éxito y se firma el contacto interno con la Planta

de producción, se desarrollan las ingenierías de detalle de los alcances que se hayan determinado en la fase conceptual y adicional es crítica ya que es la etapa donde debe establecerse el equipo de ingeniería que liderará los trabajos de diseño, construcción y arranque.

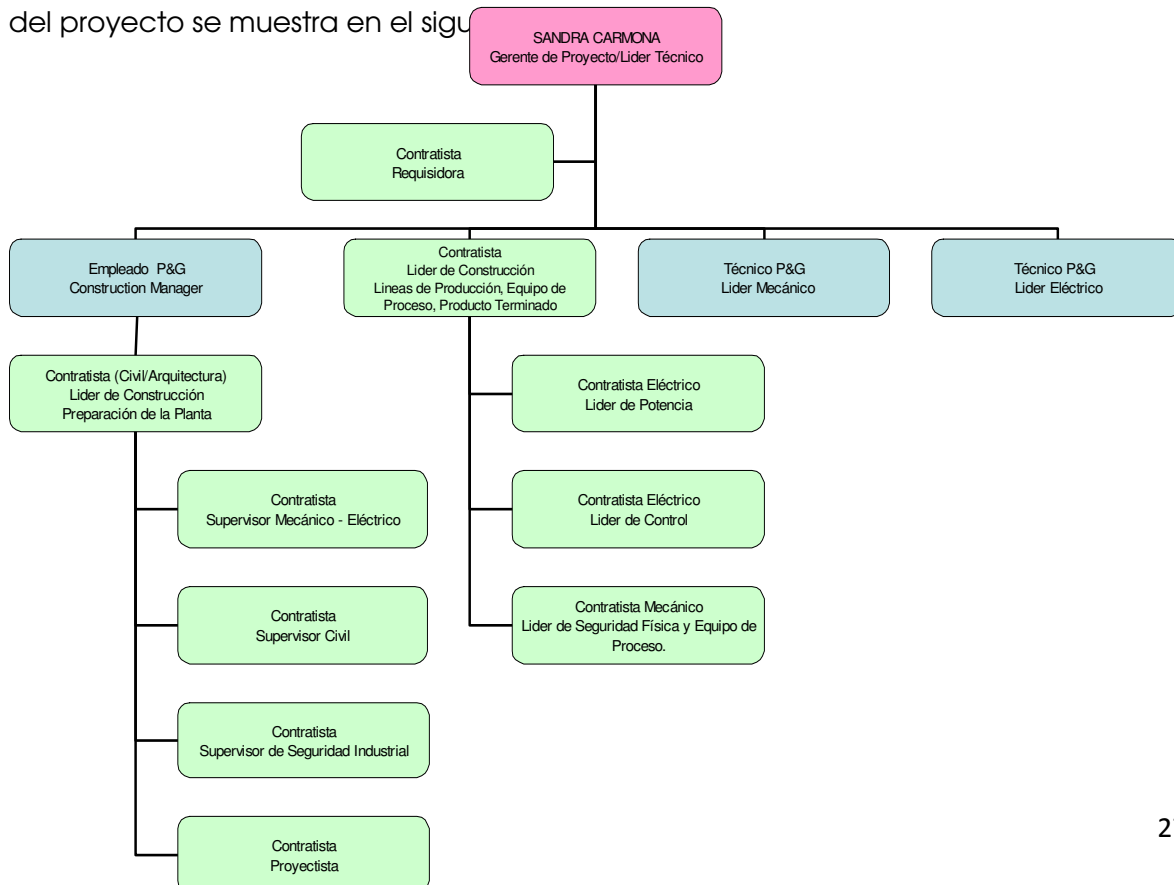
a) Organización

A partir de la ejecución de esta fase, se requiere de un mayor número de recursos en el equipo de Ingeniería del Proyecto. Basado en el alcance de proyecto se identifican tareas que requieren recursos especializados en Ingeniería Civil, Arquitectura, Instalación de equipos mecánicos y eléctricos, expertos en Control, etc. Procter & Gamble no es una compañía cuyo enfoque sea la construcción por lo que la mayoría de los recursos a reclutar debieron ser externos.

Para el alcance de tecnología se consiguió la contratación de recursos con amplia experiencia en la planeación y ejecución de proyectos en la Planta, estos recursos tienen dentro de su responsabilidad la planeación y ejecución de la administración de la construcción de los alcances de las líneas "GLC" y sus sistemas de empaque, sistemas de proceso (control de polvos), control, potencia y el proyecto de incremento de capacidad de Producto Terminado.

Para el alcance de Instalaciones, se identifican recursos contratistas que han tenido experiencia previa en construcciones civiles, mecánicas y eléctricas en otras plantas de Procter & Gamble en México, este grupo estará a cargo de las ampliaciones a las instalaciones, construcción del muro contrafuego, la preparación del cuarto de producción para recibir las 4 nuevas líneas y los equipos de servicios como el compresor adicional que hay que instalar.

El organigrama del equipo de Ingeniería encargado de ejecutar todos los alcances del proyecto se muestra en el siguiente



Adicional al Equipo de Ingeniería, los recursos de Compras de Capital son clave para la definición de los vendedores a los que se les colocarán las órdenes de los bienes y servicios definidos en el alcance.

b) Ingeniería.

a. Equipos

Se generan las bases de diseño de todos los equipos de alcance local.

b. Instalaciones

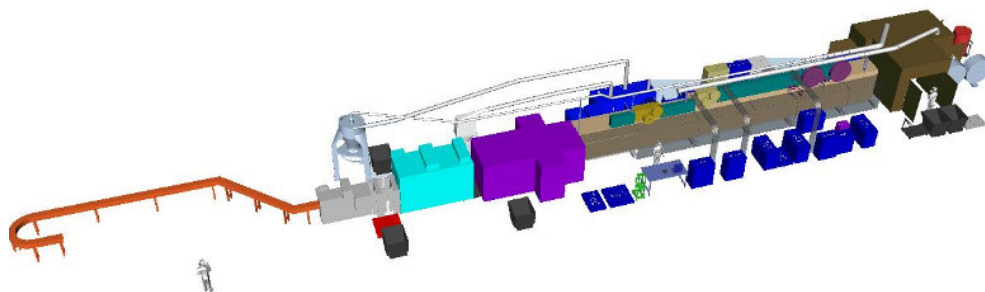
Hay dos tipos de trabajo que se realizaron con respecto a las instalaciones en esta fase:

Ingeniería de detalle.

Por un lado se empezó el desarrollo de la ingeniería de detalle con una compañía certificada por el grupo global de instalaciones de Procter & Gamble y está enfocada en el desarrollo de la ingeniería civil, estructural y eléctrico de los edificios que van a ser construidos o impactados por el proyecto.

Esta ingeniería una vez generada pasa por dos revisiones: se contrata una compañía experta en ingeniería estructural, la cual además de revisar los cálculos generados, también identifica oportunidades de optimización de materiales o procesos constructivos, la segunda revisión es hecha por el experto civil/estructural de Procter & Gamble cuya función es también revisar los cálculos e identificar oportunidades de optimización de materiales y/o proceso constructivo.

Modelado y Simulación



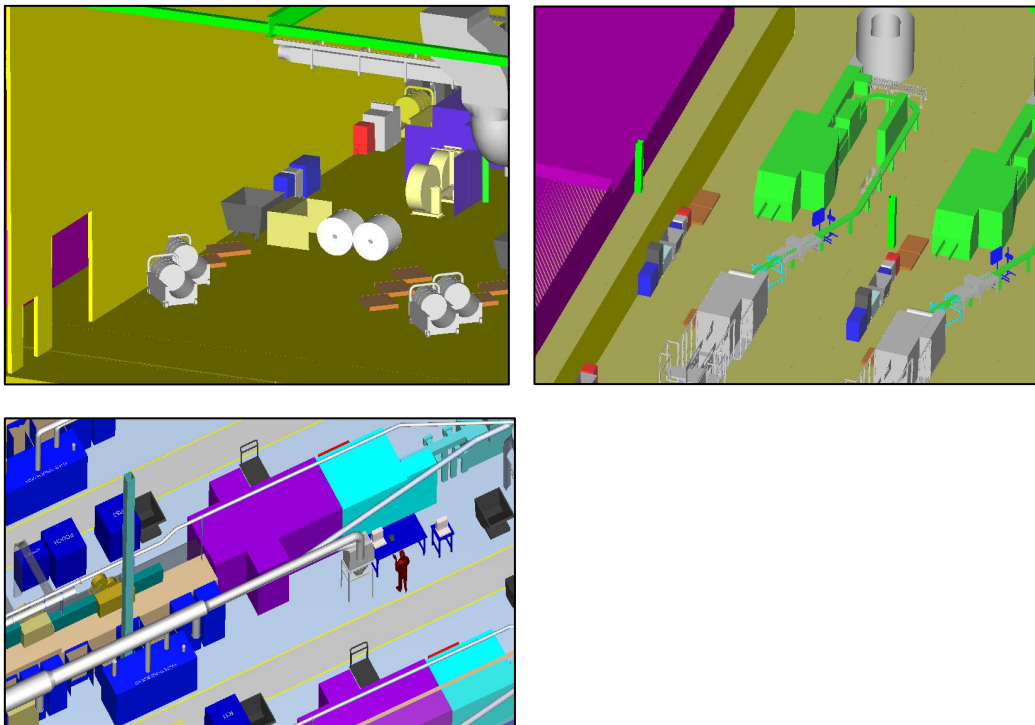
La simulación es una herramienta utilizada para predecir y entender la habilidad de un sistema de actuar y mantener su funcionalidad durante circunstancias rutinarias e inesperadas.

En el caso del proyecto, uno de los usos que se dio para la definición de la distribución del cuarto de producción. En la etapa Conceptual definimos que se podían instalar 4 líneas en 3 bahías de 12 m cada una, existen riesgos por

diseño del edificio de interferencias por columnas que pudieran causar problemas operacionales o barreras en la construcción de las líneas. Es por esto que consideramos crítico ir a un nivel más de entendimiento y utilizar la simulación 3D.

En principio se hizo un levantamiento 2D del edificio, se tomaron los modelos globales de las líneas de producción y sus equipos de empaque. Una vez que se realizó el diseño en 3D, se planeó una revisión en el Centro de Desarrollo Técnico de Procter & Gamble en Cincinnati, Ohio.

Para el diseño de este layout se tomaron en cuenta los materiales de conversión, los cuales tienen que tener una ubicación y protección que cumpla con los criterios de buenas prácticas de manufactura. Se incluyeron también todos los equipos periféricos como equipo de calidad, codificadores, carros de cambio, muebles de herramientas, escaleras, etc.



Para la revisión del modelo, se invitó al grupo global de instalaciones y tecnología, así como a la gerencia de la Planta e ingeniería regional.

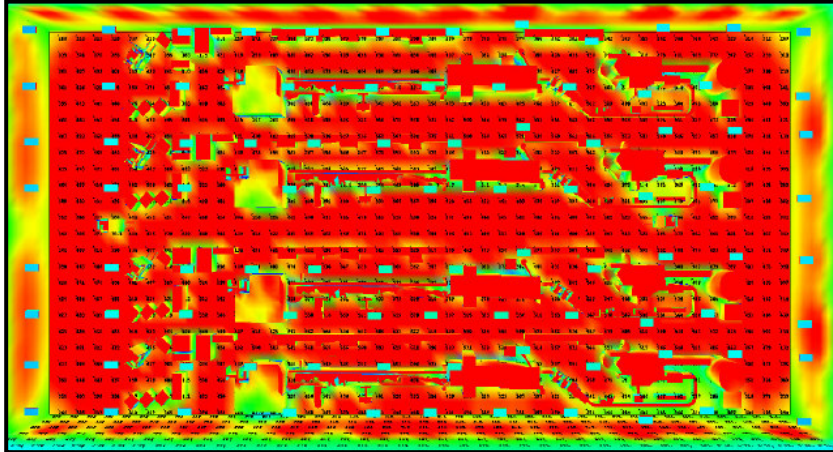
Esta revisión resultó sumamente útil ya que se identificaron diversos problemas e interferencias que se listaron en una "lista de issues" o lista de problemas los cuales se revisaron de manera bi-semanal en las reuniones técnicas del proyecto, dentro de las principales situaciones encontradas fueron coaliciones con columnas, accesos para mantenimiento muy restringidos, etc, todo esto pudo corregirse previo a la instalación.

Otro alcance importante donde se usó simulación fue en la definición de los sistemas de iluminación de las áreas del proyecto. Para este caso se contrató a

Schneider Electric, quien tomó los modelos 3D de las instalaciones y con un software propio proyectó su propuesta de iluminación para garantizar que la distribución no generara sombras en las zonas operativas y se entregará la cantidad de luxes de acuerdo a los estándares ocupacionales de cada área.

Como ejemplo, se muestra el esquema del cuarto de producción. En este caso, el requerimiento eran 500 luxes mantenido y evitar sombras que afectaran la operación de los equipos.

Modelo 2D



Modelo 3D



c) Preparación para el Arranque

Project Charter

- Uno de los aspectos más importantes ejecutados en esta fase es la definición de las medidas de éxito del proyecto.
- Un charter es un contrato entre el equipo del proyecto y la gerencia y describe que es lo que el equipo va a entregar. Describe los resultados deseados incluidos los criterios de éxito y clarifica las expectativas del equipo de trabajo.

- Identifica a los miembros del equipo, los expertos que soportarán al equipo de ejecución y crea una clara responsabilidad en los resultados.
- Los criterios de éxito definidos en el documento deben ser alcanzables, específicos y medibles. Algunos extractos del Project charter del proyecto son los siguientes:

Concepto	Objetivo
Tiempo	Arranque de Producción: LCC1 :Enero 2010 LCC2: Febrero 2010 LCC3: Marzo 2010 LCC4: Abril 2010
Costo	260 Millones de Pesos
Seguridad	0 Accidentes de tiempo perdido
Calidad	0 Incidentes de calidad Cumplimiento de la calificación de las Instalaciones y la Operación de todos los alcances.
Interrupción al negocio	* Relocalización FC6 < 4 semanas totales a partir de que para la línea hasta que corre a su eficiencia promedio de los "últimos 3 meses." < 24 Horas sumando todos los alcances restantes.

d) Capital

Durante esta etapa y antes de empezar la compra del alcance del proyecto, se realizan sesiones de trabajo con el grupo de Compras de Capital. Este grupo soporta al proyecto en asegurar que se obtiene la mejor calidad, el mejor tiempo de entrega posible y el mejor precio también.

Ingeniería es responsable de proporcionar el alcance y tiempo en que se necesita el equipo/servicio, con esto compras determina la estrategia de compra y los posibles proveedores. Con esto se crea un documento denominado "Sourcing Plan". Todas las compras del proyecto se hacen vía el departamento de Compras de Capital. El gerente de Proyecto NO compra directamente ni equipos ni servicios.

e) Cronograma

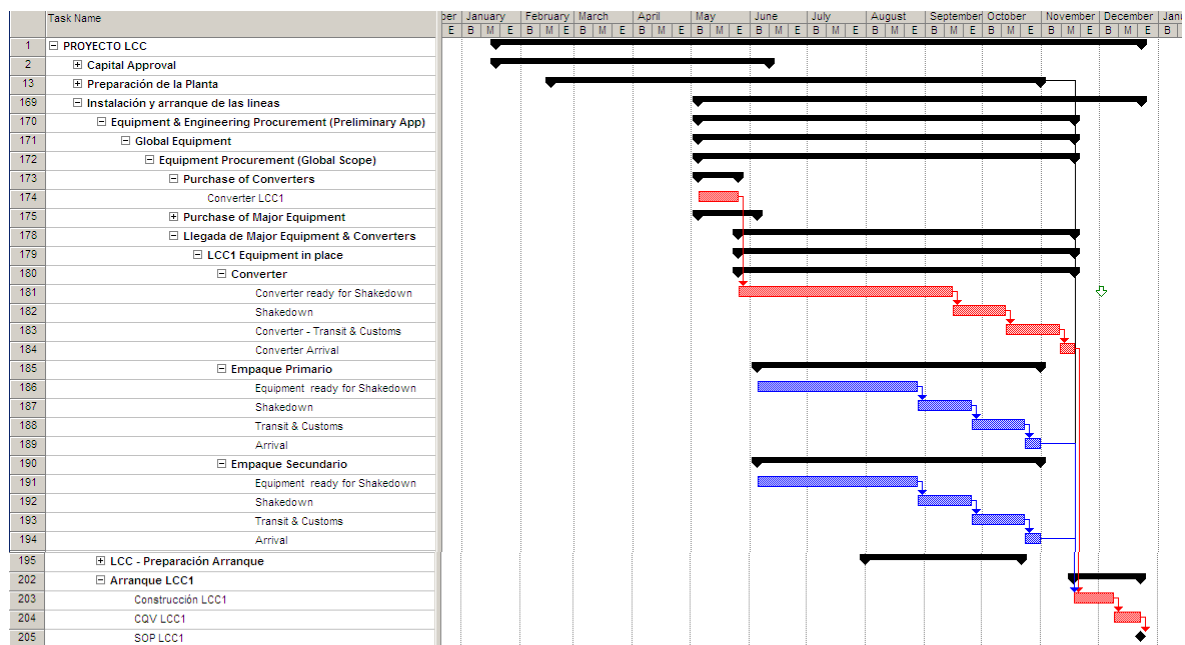
- Plan de ejecución

Con el alcance identificado y como criterio de éxito el tiempo en el cual se tienen que arrancar las operaciones de las líneas de producción, se desarrolla un plan de ejecución. Debido a la complejidad de las tareas, tiempo y recursos se decide dividir el proyecto en 3 fases principales:

1. Preparación de la planta: Esta fase incluye todos los trabajos necesarios previo a la llegada de las líneas nuevas a la planta, esto es, relocalización de la línea FC6, construcción del muro contrafuego, relocalización de zona de baterías de montacargas, preparación del cuarto nuevo de producción, instalación del compresor nuevo y los equipos de proceso.
2. Instalación y arranque de las cuatro nuevas líneas de producción y sus empaques.
3. Aumento de Capacidad al sistema de producto terminado. Las líneas arrancaran operaciones con un sistema de paletizado manual, una vez que las líneas sean instaladas y arrancadas, entonces se procederá a la expansión de la bodega de producto terminado y a la instalación del robot nuevo.

El enfoque de este proyecto es específicamente en el desarrollo y construcción de las Fases I y II.

De la base de este plan, junto con el equipo de construcción y los líderes técnicos de todas las áreas (civiles, mecánicas y eléctricas), se define el detalle de las tareas a ejecutar, la precedencia de éstas, y con esto un cronograma base de ejecución.



En este proceso, se identifica que la actividad crítica, es la llegada de la línea a la planta, por lo cual se dedica gran enfoque a asegurar que las tareas asociadas a esta "ruta crítica" son monitoreadas en base semanal con el grupo global y una vez que entra en periodo de prueba con el proveedor se hace diario.

3. Etapa de Diseño y Construcción

Clave en esta etapa es asegurar que los diseños a generar están basados en el alcance acordado con los clientes y después de esto, asegurar que las construcciones se realizan cumpliendo fielmente este diseño. Otro aspecto importante en esta etapa es la administración del proceso de construcción, manejo de costo y cambios del proyecto.

a) Organización

La organización de ingeniería se mantiene con respecto a la mostrada en la etapa de definición, los equipos se encargan de trabajar con las diferentes firmas de ingeniería en el desarrollo de las ingenierías de detalle, instrucciones de ingeniería, etc. y una vez realizado esto se encargan de desarrollar desde el punto de vista técnico los paquetes. La interacción diaria con el equipo de compras se vuelve esencial en la ejecución y entrega en tiempo del proyecto.

Durante esta etapa la comunicación con las áreas de la planta involucradas en la ejecución del proyecto es importante, ya que se cierran las calificaciones de materiales, se crea la estructura de datos para compra de materiales, se realiza la planeación y compra de estos. Las revisiones con el equipo de arranque de operaciones se vuelve más frecuente para asegurar que los planes de capacitación y sistemas operacionales se prepara con la calidad requerida.

El departamento legal es involucrado y tiene participación activa actuando como soporte en el proceso de permisos de construcción y operación a través de una firma de abogados validados por ellos.

El contacto con los grupos de ingeniería de líneas que arrancaron previo a Tepeji es constante, ellos constituirán un importante soporte durante la construcción de las líneas, por lo que un grupo de la planta de cuidado femenino localizado en Brasil será parte del equipo de construcción de las mismas en México.

El Gerente de Proyecto es responsable de asegurar la comunicación y alineación entre todas las organizaciones, es el contacto único con los equipos de ingeniería y planeación externos a la planta y es el responsable de comunicar a la gerencia de la planta el status del proyecto también.



b) Ingeniería

a. Diseño

Basado en el alcance del proyecto, hubo varios paquetes de trabajo que requirieron la contratación de firmas de ingeniería para desarrollar las ingenierías de detalle, entre los más críticos se encontraron:

Civil/Estructural

Los alcances relacionados con la construcción del nuevo muro contrafuego, el cuarto de producción para cambiar la línea FC6, la construcción del cuarto de baterías y la expansión del área de servicios centrales para la instalación del nuevo compresor, requirió un análisis y desarrollo estructural. Se seleccionó de entre varias compañías vía licitación a una que contaba con certificación del grupo corporativo de Instalaciones de Procter & Gamble, durante el proceso de desarrollo de la ingeniería, el Líder de Construcción del equipo de ingeniería se encargó de tener reuniones semanales con el contacto de la compañía y con esto lograr alineación en los procesos constructivos que la firma propondría.

Una vez completado este proceso, las memorias de cálculo junto con el resto del paquete desarrollado fue compartido al grupo global de instalaciones de Procter & Gamble para contar con su visto bueno y asegurar el cumplimiento del proyecto con las especificaciones base de la compañía para este tipo de alcances.

Protección Contra incendio

En este caso, una compañía certificada también por el grupo corporativo fue la seleccionada para ejecutar el alcance de protección contra incendio del proyecto. Alliance es el nombre de la compañía y ya había ejecutado proyectos anteriores para la planta. La ingeniería fue revisada internamente por el grupo de seguridad interno, después fue compartida a la compañía aseguradora y después al grupo global corporativo de protección contra incendio de la compañía para su aprobación. En este caso, esta compañía fue seleccionada también para la ejecución de la construcción e instalación del alcance.

Potencia

Schneider Electric fue la compañía contratada para elaborar los estudios de arco eléctrico, coordinación de protecciones, corto circuito, etc, así como las ingenierías de iluminación.

Una vez desarrollada la ingeniería se revisa por el grupo de Seguridad Técnica de la planta y se envía el paquete a una Unidad Verificadora Certificada para el sellado de los diagramas.

Equipo

Alcance Global: El diseño es realizado 100% por el grupo global responsable por la tecnología. Estos documentos normalmente son generados en inglés y es responsabilidad del grupo de ingeniería local su traducción, una vez que esta se realiza, la información es revisada por los líderes técnicos del proyecto y retroalimentado con data recabada vía conferencias con las plantas que han sido líderes de arranque previos a México. Ejemplos de esta documentación:

- Manual de Construcción.
- Planos Mecánicos.
- Programas
- Instrucciones de Ingeniería, Mecánicas y Eléctricas.

b. Permisos

Teniendo los planos base de las ingenierías comienza el proceso de solicitud de permisos de construcción y operación del proyecto.

Para esto, se involucra al grupo legal de la Compañía, el cual asigna a una firma de abogados previamente validada por ellos para soportarnos en esta área. Ellos se encargan de ir al Municipio de Tepeji del Río con soporte del equipo técnico del proyecto gestar los permisos de construcción. Adicional a esto, se reúnen con representantes del Estado de Hidalgo, donde se presenta el impacto ambiental relacionado con la ejecución del proyecto y reciben la aprobación y factibilidad de ejecución.

c. Administración de la Construcción

El liderazgo de la ejecución de la construcción de todo el alcance de Preparación de la Planta, corre a cargo del Gerente de Construcción (Construcción Manager), mientras que la construcción relacionada con la construcción de las líneas de producción es manejada por el Líder Técnico (Contratista), ambos líderes se aseguran de trabajar con el líder de Construcción de la Planta en asegurar que se sigue el programa global de administración de la construcción definido por la compañía para la definición de la estrategia y entrega del proyecto.

El Gerente de Construcción es responsable de establecer y documentar los sistemas de control de proyecto, desde la compra, la construcción y el arranque de las operaciones, esto se alinea y coordina con el Gerente del Proyecto.

Selección del contratista

El proceso de selección de las compañías constructoras de todos los alcances es administrado por el grupo de Compras de Capital de la compañía. Desde el punto de vista técnico, el líder de construcción se asegura que las compañías que participen en las licitaciones sean capaces y calificadas.

En nuestro caso, las 2 compañías seleccionadas para los mayores alcances de construcción fueron desde el punto de vista civil, Marhnos construcciones, esta compañía cumplió un proceso de pre-calificación cuando participó en la licitación de la construcción de una nueva planta de Procter & Gamble en el estado de Guanajuato y resultaron ganadores. El grupo de compras estratégicas tomo ventaja de este contrato y de la calidad de ejecución de ese proyecto para obtener la mejor propuesta económica.

Para el alcance electromecánico se tomó a una compañía local, con experiencia de más de 15 años construyendo líneas de producción para las categorías de cuidado del bebé y cuidado femenino en Plantas de Procter & Gamble a nivel regional.

Ambos proveedores fueron parte de una lista de proveedores de compras, la cual fue revisada y validada por ingeniería y en base a esto se llevó a cabo un proceso de licitación por separado del cual estas 2 compañías resultaron ganadoras.

Planeación

La base de la administración de la ejecución del trabajo, se plasma en un documento denominado como "Plan Construcción" en donde se definen los roles, responsabilidades del personal, procesos de trabajo, estándares de construcción, etc, necesarios para arrancar las operaciones en la planta.

Algunos conceptos básicos que se incluyen en este plan son:

- Plan de calidad
- Plan de seguridad
- Plan de seguridad física
- Interfase con la Planta
- Manejo de cronograma
- Manejo de Costo
- Control de materiales
- Manejo laboral

Este plan se revisa con el contratista seleccionado y con el líder de Construcción de la Planta.

Se anexa un extracto de un Plan de Construcción (relocalización de área de baterías).

Tipo de Contrato:

Se definió a **PYME de México SA de CV** para ser el contratista responsable de la construcción electromecánica del proyecto. El tipo de contrato es por obra determinada y es responsabilidad de **PYME de México SA de CV** Entregar el proyecto dentro de los tiempos estipulados.

Manejo de Costos de Construcción:

El control de costos es responsabilidad del líder del proyecto, este se revisará en las juntas de ejecución en base a las actividades adicionales que surjan debido al proyecto.

El Project manager de Selena es responsable de actualizar los actuales del proyecto en SAP

El líder de construcción es responsable de generar los estimados de costo debidos a Instrucciones de campo.

Para cualquier trabajo de emergencia es necesario generar una carta de emergencia y colocar una orden de compra dentro de las 48 horas siguientes, es necesario dar aviso antes de realizar el trabajo al construction manager o al Project manager.

Interfase con la Planta

Mantener las Operaciones

- Se deben de considerar todos los riesgos asociados con el proyecto y poner contramedidas para asegurar que las operaciones no se interrumpan como consecuencia de una tarea de construcción.
- Las operaciones identificadas con riesgos serán consideradas dentro del plan de seguridad para identificar las acciones correctivas.
- Anexo esta el plan de flujo de materiales y de personal, no debe haber personas fuera de las áreas designadas como de construcción o en los pasillos de tráfico
- La intervención en los sistemas de utilities de la planta se realizará en el **sábado 26 de Septiembre** para asegurar que se minimiza el riesgo de interrupción del negocio.

Accesos de los Contratistas

- Es responsabilidad del líder de seguridad de los contratistas tramitar los accesos oportunamente de acuerdo a los lineamientos de manejo de contratistas.

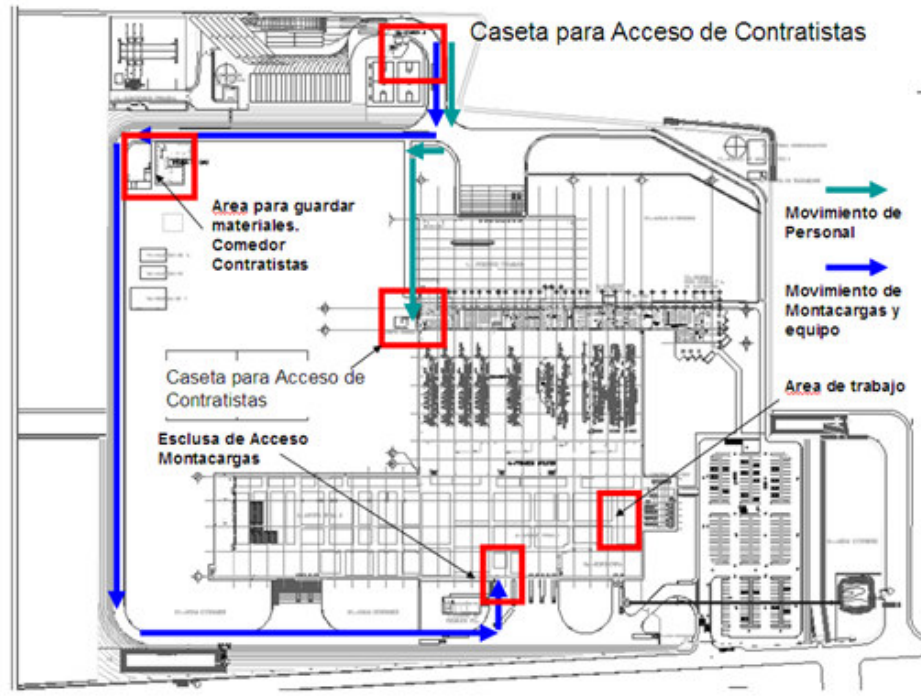
Segregación del Area

- El contratista deberá acordonar el área de construcción de acuerdo a los estándares de seguridad, nadie puede acceder a un área de construcción sin estar autorizado o sin EPP.
- El acordonamiento del área se realizará posterior a que se retire el material de las posiciones de la bodega.
- Se Acordona el área a partir del día 2 de Sep

Plan de Movimientos dentro de la planta:

El team de construcción utilizará áreas dentro de la planta como áreas para almacenaje de materiales.

Tabla de flujo de materiales y personal dentro de la planta Figure 9 shows equipment transit path and storage inside the module in preparation for the installation.



Administración de la Seguridad

Procter & Gamble adoptó el esquema del "Construction Industry Institute's (CII)" de CERO LESIONES. Este esquema establece que debe haber un compromiso muy fuerte y convencimiento en que CERO LESIONES es el único objetivo aceptable en seguridad.

Para alcanzar esta meta, la CII enfatiza que las siguientes acciones deben ocurrir:

- El esquema de Cero Lesiones debe ser aceptado por los responsables de seguridad de construcción en los proyectos y debe ser comunicada efectivamente a los trabajadores en el piso.
- Los gerentes de proyecto y contratistas deben ser participantes activos del esfuerzo de "cero lesiones".
- Los gerentes de proyecto y los contratistas deben dedicar recursos enfocados a desarrollar e implementar técnicas de seguridad que provean el mayor impacto en alcanzar CERO Lesiones.

En el caso del proyecto GLC, el plan de seguridad como lo pide el programa de la empresa Procter & Gamble, estuvo alineado con las políticas corporativas y con los procedimientos locales.

La administración de la seguridad incluye la implementación de sistemas o controles que aseguren la protección de los empleados, la propiedad y el ambiente de cualquier riesgo físico o químico.

Hay 2 roles críticos del contratista para poder seguir este plan de seguridad, uno es el gerente de construcción del contratista y su líder de seguridad:

El gerente de construcción del contratista es el encargado de comunicar a toda su gente las expectativas de seguridad, debe soportar el trabajo de su líder de seguridad para monitorear, facilitar, consultar y entrenar en seguridad. Debe atender las reuniones de seguridad y asegurar que todos los incidentes son investigados y que la información es compartida a través del equipo de construcción de Procter & Gamble.

El gerente de seguridad del contratista es el dueño de los sistemas de seguridad y prácticas seguras durante la construcción. Es responsable por la seguridad de toda la gente contratada, además de monitorear los resultados de seguridad y entrenar a la gente

Antes de que las construcciones comenzaran el Gerente de Construcción revisó el plan de seguridad del contratista, con la idea de asegurar que este plan, las políticas y procedimientos estén alineados con el estándar de la compañía y las regulaciones gubernamentales respectivas.

Basado en la criticidad del proyecto, como gerente responsable designé un recurso cuyo enfoque era 100% dedicado a la planificación y supervisión de ejecución de los estándares de seguridad. Este recurso contratista fue antes de incorporarse al equipo de proyecto, certificado por los responsables técnicos globales de seguridad e higiene de la compañía y en su currículum incluía experiencia profesional en seguridad industrial en otras plantas de Procter & Gamble en México.

Como ejemplo, se anexa un extracto del plan de seguridad de uno de los alcances del proyecto:

Plan de Health Safety & Environment de la Construcción

El objetivo del plan de Seguridad de la Construcción del proyecto Area de utilities es asegurar que se cumple con los requerimientos y expectativas del cliente sin incurrir en riesgos a la seguridad de la gente, el equipo o la propiedad intelectual de la compañía.

Este plan debe cumplir con las políticas de la compañía, los planes de seguridad de la planta y las reglamentaciones de gobierno y los resultados de seguridad deben ser monitoreados y reportados.

Políticas de HS&E

Todas las actividades que se hacen a través del proceso de Capital Management deben reflejar los valores de la compañía:

1. Nada de lo que hacemos justifica una lesión
2. HS&E puede ser manejada
3. Cualquier incidente / accidente puede ser evitado.
4. HS&E es responsabilidad de todos

Roles y responsabilidades

Nombre	Rol	Responsabilidades
N. Nequiz	Lider de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar el cumplimiento del proyecto en todas sus etapas. Colocar las bases del proceso de HS&E, asegurando que el contratista seleccionado cumple los requerimientos de seguridad. Garantizar la Seguridad durante todo la vida del proyecto.

Aseguramiento del Plan de HS&E de Construcción

Establecer un sistema de Reporte de Incidentes de Seguridad

Todo incidente / accidente dentro de la construcción debe de ser reportado en un formato y subsecuentemente analizado y comunicado a todo el equipo de construcción para asegurar que no se repita, este proceso debe ser liderizado por el supervisor de construcción de los contratistas, el supervisor de construcción de la planta, el Líder de HS&E y con apoyo de los demás miembros del equipo.

Establecer una ronda de Revisión de Seguridad de la Construcción (FFS /OFS)

Diariamente se realizara un recorrido por los miembros del equipo de construcción enfocados en retroalimentar las condiciones inseguras dentro del área de construcción y enfocándose principalmente en:

- EPP (Casco, guantes, zapatos de Seguridad, lentes, etc...)
- Acceso de personal no autorizado
- Candadeo
- Permisos especiales (trabajo en alturas, soldadura, etc..)
- Cualquier actividad disparadora de RPR

Estas retroalimentaciones deben reportarse en las juntas de construcción y documentarse dentro de la carpeta de seguridad de construcción del proyecto.

De igual modo se contará con elementos del grupo de seguridad de la compañía para realizar revisiones periódicas del área de la construcción y asegurar que nadie ajeno a la construcción accese al área de trabajo o de almacenaje de materiales.

Matriz de Riesgo de Actividades del Proyecto

TRABAJOS QUE SE REALIZARAN						
Riesgos posibles						
TAREA	TRABAJOS EN ALTURAS	SOLDADURA	ELECTRICOS	EQUIPOS CON TEMERATURA	ACTIVIADES ESPECIALES	TRABAJO MECANICO
Compresor						
Fabricación de preeliminarios en taller de construcción						
Fabricación de preeliminarios en taller de construcción						
Fabricación de carrete de 10" x 3.20 m		FABRICACION EN TALLE DE PROVEEDOR				
Fabricación de tubo de 3" para injerto de tubería de 3"		FABRICACION EN TALLE DE PROVEEDOR				
Colocación de bridas de 3" y de 10"		FABRICACION EN TALLE DE PROVEEDOR				
Colocación de valvula de 3"		FABRICACION EN TALLE DE PROVEEDOR				
Montaje de Compresor					x	
Descargar compresor de transporte del proveedor					x	
Maniobra para ubicación en base de compresor					x	
Interconectar tubería al loop al compresor por medio de la valvula de 3"	x					x
Interconexión eléctrica de control	x		x			
Conexión PDP			x			
Instalación de Charola para cable de potencia	x					
Soportar y acoplar charola	x					x
Fabricación de soportería						x
Instalación de soportería	x					

Administración de la Calidad

Las actividades que incluye el plan de calidad son las de aseguramiento y control. El aseguramiento de la calidad es la aplicación de actividades – durante la fase de ejecución – orientadas a garantizar que el proyecto emplee correctamente los procesos necesarios para cumplir con los requisitos estipulados. El control de la calidad, por otra parte, que se lleva acabo durante la fase de seguimiento y control, implica revisar los resultados o productos concretos del proyecto para verificar si cumplen los estándares o normas pertinentes previamente establecidas.

Cada uno de los alcances del proyecto cuenta con un plan de calidad independiente, el cual esta basado en su alcance y es revisado y firmado por el Gerente del Proyecto y el Gerente de calidad de la Planta.

En el caso de los alcances relacionados con equipo, los planes se enfocan en calificar 3 criterios: la instalación, la operación y el desempeño.

La calificación de la Instalación es responsabilidad del grupo de ingeniería del proyecto, la calificación de la operación y el desempeño es responsabilidad del grupo de arranque de operación.

En el caso de los alcances civiles, se contrata un laboratorio que se encarga de realizar las pruebas de calidad por ejemplo a la soldadura y el supervisor civil contratado por Procter & Gamble es responsable de la recepción y revisión de los materiales a utilizar y del sistema de inspección de calidad a los trabajos ejecutados en el día a día.

Administración de costos del proyecto

Semanalmente el gerente del proyecto hace una revisión del estado del capital del proyecto con lo que se identifica cualquier variación al estimado o flujo de efectivo proyectado por lo que se pueden tomar decisiones inmediatas que eviten cualquier desviación al capital comprometido.

En esta revisión semanal se presentan las instrucciones de cambios y sus respaldos revisados por los líderes y gerentes de construcción y solo en este foro y por el gerente de proyecto es que son autorizados.

Adicionalmente, el responsable de costos de la planta, emite informes mensuales a gerencia, donde se presenta una reconciliación de los cambios o variaciones del mes.

d. Ejecución de la Construcción

Esta etapa consiste en asegurar que los planes de construcción, calidad, seguridad, costos se ejecutan de manera disciplinada y sin desviaciones.


Para asegurar esto, se define un sistema de administración diario, donde todas las mañanas se revisa status de tiempo, calidad y seguridad. El hacer estas revisiones diarias hace que la acción a cualquier problema o necesidad del equipo de construcción sea resuelta en menos de 24 horas.

El seguimiento diario a la ejecución se basa en los cronogramas nivel 3 que son desarrollados para cada uno de los alcances. En estos cronogramas se detalla el alcance a nivel de tarea. Ejemplo:


Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
Tepeji LCC 1	3%	49.63 days	Thu 10/29/09	Sat 12/19/09
Pre trabajos	0%	22.25 days	Fri 10/30/09	Mon 11/23/09
Inicio de Instalación de Línea	100%	0 days	Mon 11/23/09	Mon 11/23/09
Instalación de Línea LCC39	7%	11.71 days	Mon 11/23/09	Fri 12/4/09
Instalación de Convertidora	7%	11.71 days	Mon 11/23/09	Fri 12/4/09
Instalación de cabina del molino, molino y ventiladores	0%	1.38 days	Mon 11/23/09	Tue 11/24/09
Instalar modulo LDD (Tambor de Formación y Transferencia)- item 4 Plano BJ23001-R7/LC110002-7	100%	1.44 days	Tue 11/24/09	Wed 11/25/09
Posicionar modulo LDD (LC211402-1(BJ230140R-Rev01).dwg) según Lay out y marcación del piso	100%	3 hrs	Tue 11/24/09	Tue 11/24/09
Nivelar el modulo y pre alinear según lay out y center line de piso	100%	2 hrs	Tue 11/24/09	Tue 11/24/09
Montar camara de vacio de Retorno del Tambor de Formación plano LC211402-1(BJ230140R-Rev01).dwg.	100%	1 hr	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Montar gun CBA	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Reconectar a caños de aire comprimido rigido auxiliary air bus lado drive side, ver diagrama pneumatico BJ230.	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Reconectar a caños de aire comprimido rigida motion air bus de drive side, ver diagrama pneumatico BJ230.	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Reconectar las mangueras pneumaticas flexibles en DS conforme plano BJ 230	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Reconectar las mangueras de vacio del LDD, según plano LC365032-1(BJ230650R-103-Rev01	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar unidad de mantenimiento de aire comprimido, air dump central según plano BJ 230	100%	2 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar ventilador de ventilación interno del modulo 1.	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar aparejo tambor do LDD (hoist), según plano LC211402-1(BJ230140R-Rev01).dwg	100%	4 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar modulo de Compactación- items 5 Según plano BJ23001-R7/LC110002-7	100%	0.8 days	Wed 11/25/09	Thu 11/26/09
Posicionar modulo de Compactación/Canal Según plano PGLCC-LC211452/BJ230145R según lay out	100%	3 hrs	Wed 11/25/09	Thu 11/26/09
Nivelar y Pre Alinear el modulo PGLCC-LC211452 según Center Line	100%	2 hrs	Thu 11/26/09	Thu 11/26/09
Acoplar con el modulo de LDD LC365032-1(BJ230650R-103-Rev01	100%	1 hr	Thu 11/26/09	Thu 11/26/09
Unir modulos con los tornillos de M12	100%	0.4 hrs	Thu 11/26/09	Thu 11/26/09
Conectar mangueras de Vacio (Process Vacuum operator side) según plano LC365012-6(BJ230650R-101-Rev06	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Conectar mangueras de vacio de Dust Control (operator side) según plano LC365022-6(BJ230650R-102-Rev06).c	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instala conveyor de salida del compacting.	100%	1 hr	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Conectar a caño de aire comprimido entre modulos lado DS ver diagrama pneumatico BJ230	100%	0.4 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Conectar las mangueras de Aire comp. lado DS ver diagrama pneumatico BJ230	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar ventilador de ventilación interno del modulo 2.	100%	0.5 hrs	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar correa dentada 1904-8M-30 en las poleas 36 (B7, C10) según plano LC120002-6(BJ23002R-F&W-Rev06)	100%	1 hr	Wed 11/25/09	Wed 11/25/09
Instalar modulo do Embossino / Crimper - items 8,6,15 plano BJ23001-R7/LC110002-7	0%	0.81 days	Thu 11/26/09	Fri 11/27/09

El liderazgo de esta reunión corre a cargo del gerente del proyecto.

Ejemplo de reporte diario:


Status as of : 10/21/09 

Muro cortafuego



Avance*
Se continúan trabajos de :30 ml de relleno y compactación/ 8 ml colados de cadena/4 castillos colados. Se continúan aplanados (colocación de tela gallinero y picado de cadenas y Castillos. Montaje de estructura 3 módulos y se cierra el faltante de aver.

Riesgos*
Material en tiempo y fuerza de trabajo suficiente para Cumplir con fechas compromiso.



Plan de Recuperación *
Turnos de 11 horas / Trabajos en fines de semana

Muro Corta Fuego	Planeado	Real	Fecha de cierre
Corte de Losas Excavación	100%	100%	Sep 30
Cimentación	100%	100%	Oct 14
Relleno	100%	81%	Oct 23
Muro de Block	100%	100%	Oct 15
Castillos Armados	100%	100%	Oct 13
Colado Castillos	100%	100%	Oct 21
Cerramiento Armado	100%	100%	Oct 17
Cerramiento Colado	100%	98%	Oct 22
Estructura	45%	40%	Oct 24
Tablaroca	22%	0%	Oct 30
Aplanados	40%	35%	Oct 27
Pintura	0%	0%	Oct 31
Sellos	0%	0%	Oct 31
Colado cierre de pisos	0%	0%	Nov 03

Con este seguimiento se aseguró que la preparación de la planta se completara a tiempo para recibir las líneas de producción. A continuación se anexan fotos de los alcances terminados.

Preparación de la Planta

- ✓ Muro contrafuego en nueva ubicación, piso epóxico para instalar las nuevas líneas y sus materiales y un sistema de iluminación que cumple con la especificación de 500 luxes.
- ✓ Área de baterías: Operación localizada en nueva área, mejor iluminación que en área original y mayor acceso para mantenimiento de equipos.



- ✓ Compresor, instalado en nueva área e integrado con los otros 5 compresores.



- ✓ Relocalización de línea FC6, línea en nueva ubicación,



Instalación de las 4 líneas GLC:

Una vez teniendo las instalaciones completadas, se procedió a la instalación de las 4 convertidoras con sus sistemas de empaque cada una con un mes en promedio de diferencia:

- LCC1 (FC10) – Nov '09
- LCC2 (FC 9) - Dec '09
- LCC3 (FC 8) - Jan '10
- LCC4 (FC7) - Mar '10



c) Preparación para el Arranque

Adicional a tener todos los alcances de ingeniería completados para la construcción de las líneas, hay otros elementos que se completaron para asegurar el arranque de las líneas en tiempo:

Planeación: La organización de planeación aseguró tener el 100% de los materiales iniciales y de empaque en la planta 2 semanas antes de arrancar la calificación de las líneas de producción.

Desarrollo de Materiales y Empaques: Esta organización aseguró que todos los materiales fueran calificados previo a su llegada a la planta, además de asegurar que cumplen con las especificaciones de diseño antes de ser utilizados.

Calidad: Se aseguró de calificar a todo el personal de laboratorio que realizaría las pruebas de calidad al producto a fabricar durante la calificación del proceso de producción.

Operaciones: Se encargó de desarrollar toda la capacidad técnica en su grupo de operadores vía un plan de entrenamiento el cual se ejecutó para la primera línea en una línea líder de arranque en Brasil. También aseguraron la implementación de sistemas de operación, como mantenimiento, auditorías de proceso, limpieza, etc que aseguren un arranque exitoso del equipo.

Recursos Externos: En el caso de la construcción, se contó con recursos mecánicos y eléctricos de plantas que instalaron previamente esta tecnología, lo que resultó muy útil en términos de identificación de defectos de construcción y retroalimentación a los planes de ejecución. En el caso de Operaciones, se siguió con el mismo esquema, llevando a la planta soporte eléctrico, expertos en empaque y proceso de todas las regiones donde existe esta tecnología, en total se llevaron a la planta cerca de 12 recursos provenientes de China, Japón, Canadá, Ucrania, Venezuela y Brasil.