

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



OPTIMIZACION DE TIEMPOS DE MONTAJE DE COBERTURAS

TENSIONADAS

INFORME DE SUFICIENCIA:

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

JIMY ORTEMBER SANCHEZ ZEGARRA

LIMA – PERU

2008

DEDICATORIA

El hecho de llegar a este punto de mi vida, me hace recordar a quienes le debo todo lo alcanzado hasta ahora, todo este resultado es el esfuerzo de personas que estuvieron cerca de mí para poder ayudarme a cumplir mis metas, es por ello que este trabajo se los dedico a mis padres

Ana Maria y Luis Ortember.

INDICE

DEDICATORIA	i
INDICE.....	ii
DESCRIPTORES TEMATICOS.....	1
RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	4
CAPITULO I ANTECEDENTES	6
1.1. Diagnóstico Estratégico.....	8
1.1.1. Fortalezas y debilidades.....	8
1.1.1.1. Fortalezas.....	8
1.1.1.2. Debilidades.....	8
1.1.2. Oportunidades y Riesgos (Amenazas).....	9
1.1.2.1. Oportunidad.....	9
1.1.2.2. Amenazas	9
1.2. Planeamiento Estratégico.....	9
1.2.1 Productos	9
1.2.1.1. La línea de coberturas.....	9
1.2.1.2. La línea de Geosinteticos.....	16

1.2.2.	Clientes	18
1.2.3.	Proveedores	19
1.2.4.	Procesos	20
1.2.5.	Organización General de la empresa	25
1.2.5.1	Organigrama de cada Dirección de la Empresa.....	26
1.2.5.2	Organigrama del área funcional original.....	28
CAPITULO II MARCO TEORICO		32
2.1	Diagrama de Pareto.....	32
2.2	Diagrama de Causa y Efecto.....	33
CAPITULO III METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN.....		35
3.1	PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	35
3.2	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	44
3.3	TOMA DE DECISIONES.....	56
3.4	ESTRATEGIAS ADOPTADAS	57
CAPITULO IV EVALUACIÓN DE RESULTADOS		60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		66
BIBLIOGRAFIA		68
GLOSARIO		69
ANEXOS.....		70
Anexo 01 Ficha de entrega de documentos.....		71
Anexo 02 Formato de Salida de Maquinas, Herramientas y materiales		72
Anexo 03 Formato de Devolución de Maquinas, Herramientas y materiales.....		73
Anexo 04 Formato de inventario Semanal.....		74
Anexo 05 Formato de Presupuesto de instalaciones.....		75

Anexo 06 Formato de Análisis de Costos de instalaciones	76
---	----

DESCRIPTORES TEMATICOS

Coberturas tensionadas

Geosinteticos

Optimización de tiempos

Estructuras tensionadas

Flexigalpones

Arquitectura Textil

Tensoestructuras

RESUMEN

En el presente trabajo estudiaremos a la Empresa Comercial Industrial Delta S.A., empresa de capitales peruanos, la cual se dedica a la comercialización, fabricación e instalación de geosintéticos, estructuras metálicas y coberturas tensionadas, con más de 42 años en el mercado nacional.

El presente trabajo tiene por objetivo analizar un punto clave en la línea de estructuras y coberturas tensionadas, nos referimos al tiempo o fecha de entrega de nuestros productos, un punto de mucha importancia para la satisfacción del cliente y el prestigio de la empresa, para lo cual en el presente trabajo se busca encontrar los lineamientos para optimizar los tiempos de montaje de nuestras estructuras y coberturas tensionadas.

Para tal fin aplicaremos la teoría sobre el un diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa para analizar varias de las actividades que nos permitirán visualizar los puntos críticos en nuestro proceso, tanto en la concepción planificación y ejecución del proyecto.

El principal problema que tenemos actualmente es el “incumplimiento de la fecha de entrega” de nuestro montaje de estructuras y coberturas

tensionadas, en los cuales al cronograma de trabajo difícilmente se le puede hacer el seguimiento, debido a que no se cuenta con las herramientas, para poder controlar la ejecución del proyecto a través de las diferentes áreas como son comercial, ventas, arquitectura, instalaciones, producción y logística.

El resultado de nuestro estudio nos permitirá llegar a un óptimo tiempo de entrega, mejorando procesos; y eliminando aquellas actividades que no otorguen valor agregado, interactuando con el área comercial, ventas, arquitectura, instalaciones, producción, logística y el área Administrativa.

La solución es asignar un encargado de Costos y Presupuestos, dentro del área de operaciones, también se ha planteado asignar un Gerente de Proyecto a cada una de las obras y su respectivo equipo de trabajo, centralizando cada proyecto hacia la Gerencia de Proyectos, para así tener un solo responsable, quien estará a cargo de la ejecución del proyecto en las diferentes etapas tales como la fabricación y montaje de estructuras e Instalación de Cobertura.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es encontrar los lineamientos para optimizar los tiempos de entrega de la ejecución de las obras.

Mediante ese informe se pretende ir mejorando cada actividad que se puede encontrar en los procesos que son parte de la línea de Coberturas tensionadas, planteando una o varias alternativas de solución de cada punto, muchas de las mejoras ya se han o están ejecutando dentro de la empresa otras aun quedan por ejecutar.

El presente trabajo empieza por la presentación de la empresa realizando un análisis FODA actual, de allí presentaremos a la empresa la cual se orienta a dos líneas principales: la de coberturas tensionadas y la de geosintéticos. Presentando también a sus principales clientes y proveedores.

Como marco teórico tomaremos el tema de diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa, los cuales nos ayudaran a tener la temática para encontrar los puntos que tenemos que mejorar.

Nuestra metodología de solución básicamente toma como referencia la experiencia puesta en el centro laboral, en la cual se ha aplicado mucho las teorías aprendidas las aulas universitarias y otras practicas aprendidas en el mundo laboral.

Para la elección de la solución se ha tomado un análisis económico en base a los costos y sobrecostos que involucra el incumplimiento de las fechas de entrega, frente a los costos que se incurriría invertir en una mejor estructura organizacional para la ejecución de cada proyecto.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

PRESENTACION DE LA EMPRESA

Comercial Industrial Delta S.A. es una compañía con más de 42 años de experiencia en la aplicación de nuevas tecnologías en el campo de la minería, construcción, agricultura, pesca, piscicultura, protección ambiental, saneamiento, etc., ofreciendo al mercado materiales y tecnologías aplicadas con éxito.

La participación de CIDELSA en proyectos de gran envergadura ha permitido demostrar la alta calificación de nuestros técnicos y profesionales, los mismos que están permanentemente actualizados. A través de nuestros departamentos de ingeniería, producción, ventas e instalaciones, brindamos permanente atención a nuestros clientes ofreciendo garantía y constante atención.

Contamos con un sólido respaldo financiero y empresarial, confirmado por ser una de las empresas más grandes en su rama, lo que le permite participar en proyectos mineros y agrícolas de gran envergadura.

POLITICA DE CALIDAD

Suministrar productos y servicios que cumplan con los compromisos adquiridos con nuestros clientes en lo referente a calidad, oportunidades y precios. Fabricar nuestros productos de acuerdo a normas de calidad, mejorando procesos y aplicando nuevas tecnologías en material y equipos.

VISION

Ser líderes en el mercado nacional del suministro, confección e instalación de las telas industriales y geosintéticos sobresaliendo por nuestra calidad de servicio y desarrollo de productos, consolidándonos como la empresa exportadora más importante de Latinoamérica.

MISION

Desarrollar nuevos productos y tecnificar nuestros servicios con tecnología de punta, capacitando a nuestro personal, contribuyendo así en los procesos de nuestros clientes.

Tipo de empresa

Comercial Industrial Delta S.A. es una empresa de carácter familiar que se encuentra en la segunda generación, en la cual tanto los accionistas como los directores son los hijos, Rodríguez Faveron.

1.1. Diagnóstico Estratégico.

A continuación describir las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que actualmente presenta Cidelsa.

1.1.1. Fortalezas y debilidades

1.1.1.1. Fortalezas

- ✓ Experiencia en la producción de todo tipo de tensionadas. toldos, mantas en geomembrana, etc.
- ✓ Capacidad instalada con nuevas máquinas.
- ✓ Mano de obra calificada.
- ✓ Clientes satisfechos con la calidad de nuestro producto.
- ✓ Producto de buena calidad.
- ✓ Poseen gran variedad de clientes.
- ✓ Reconocimiento a nivel latinoamericano de nuestro trabajo.
- ✓ Satisfacción del cliente con el producto final.

1.1.1.2. Debilidades

- ✓ Producción de larga duración.
- ✓ Diseños arquitectónicos demasiados complicados.
- ✓ Vulnerabilidad en los cronogramas de trabajo.
- ✓ Insatisfacción del cliente con nuestro servicio.
- ✓ Efecto multiplicador en los días de retrasos.

1.1.2. Oportunidades y Riesgos (Amenazas)

1.1.2.1. Oportunidad

- ✓ Explorar mercado internacional.
- ✓ Apertura de nuevas minas.
- ✓ Apertura de muchos centros comerciales en diferentes partes del país.
- ✓ Desarrollo de nuevos diseños.

1.1.2.2. Amenazas

- ✓ Entrada de nuevos competidores.
- ✓ Existencia de empresas competitivas en la línea de geosistéticos.
- ✓ Cambios en los sistemas de contratación de subcontratas.
- ✓ Cambios en la legislación laboral.

1.2. Planeamiento Estratégico

1.2.1 Productos

Entre los principales productos tenemos:

1.2.1.1. La línea de coberturas

Flexigalpones

Los flexigalpones son estructuras livianas que constituyen la más rápida, segura y eficaz solución para cubrir, proteger y techar

grandes áreas con fines industriales. Sus ventajas relacionadas a la durabilidad, portabilidad, aprovechamiento del espacio y ahorro de energía los han convertido en la mejor opción para fábricas, minas, plantas de procesamiento, talleres, hangares, coliseos y campamentos, entre otros.

Estructura

- ✓ Prediseñadas (ahorro de tiempo y dinero).
- ✓ Durabilidad mayor de 20 años.
- ✓ Resistencia a la corrosión.
- ✓ Adaptables a todo clima y lugar.
- ✓ Sumamente livianos.
- ✓ Mínimo mantenimiento.
- ✓ Sistema mecano (fáciles de armar y desarmar).
- ✓ Libres de postes centrales.
- ✓ Antisísmicas.
- ✓ Ventilación e iluminación naturales.
- ✓ No requiere acabado adicional.
- ✓ Pueden ser móviles (sistemas de rieles y llanta).

Coberturas en paneles de membranas.

- ✓ De gran durabilidad (más de 10 años).
- ✓ Pueden ser 100% opacas, para impedir el paso del sol y calor.
- ✓ Con sectores traslúcidos permitiendo un gran ahorro de energía.
- ✓ Fáciles de transportar, almacenar e instalar.

- ✓ Resistentes al rasgado e impactos.
- ✓ Resistente al ataque de las algas y hongos.
- ✓ Autoextinguibles, responde a todas las normas internacionales antinflama
- ✓ Resistentes a climas agresivos, a la oxidación y al salitre.
- ✓ Mantenimiento simple y económico.

Cerramientos paredes laterales

- ✓ Pueden ser removidas para aprovechar la luz natural.
- ✓ Pueden ser de cristal flexible, para completa visibilidad.
- ✓ Pueden ser altas y rectas, para crear ambientes más amplios.

Montaje

- ✓ Preparación mínima de terreno.
- ✓ Adaptable a cualquier topografía.
- ✓ No requiere grandes cimentaciones.

Opcionales

- ✓ Diseños acústicos y térmicos.
- ✓ Diseños para conservar la humedad o desaparecerla.
- ✓ Sistema de instalación eléctrica.
- ✓ Construcción bajo normas sanitarias HACCP.



Fig. 01 Almacén Compañía Minera Corianita Amazonas



Fig. 02 Almacén en Yanacocha

Las Coberturas Tensionadas (Tensoestructuras)

Las coberturas tensionadas constituyen una nueva corriente arquitectónica que ha invadido los mercados más importantes del mundo. Su sistema permite una posibilidad ilimitada de diseños y formas lo que le ha dado gran oportunidad entre arquitectos y diseñadores de vanguardia.

Principalmente se encuentran aplicadas en infraestructuras industriales, comerciales y deportivas, como coliseos, piscinas centro de convenciones, ferias y centros comerciales. Entre los ejemplos mas famosos están los estadios del último mundial de Alemania y los fututos estadios de Chile.

Diseño

- ✓ Potencial ilimitado.
- ✓ Infinidad de formas y diversidad de colores.
- ✓ Combinable con sistemas de construcción convencional como madera, vidrio, acero y concreto.

Sistema constructivo

- ✓ Son completamente antisísmicas.
- ✓ Cuenta con membrana y estructura muy livianas que las vuelven sumamente versátiles e incluso retractiles, si se requiere.

Montaje

- ✓ Muy fácil de instalar o mover.
- ✓ Reduce el tiempo de construcción.

Norma Internacional

- ✓ Construida bajo todas las normas ASTM.
- ✓ Cumplen todos los códigos de protección antinflama.

Iluminación

- ✓ Puede ser 100% opaca.
- ✓ Transmite la luz natural de manera uniforme.

- ✓ Se puede iluminar del interior hacia el exterior, convirtiendo a la estructura en una atractiva figura de luz.

Durabilidad

- ✓ Sumamente resistente.
- ✓ No se decolora ni corroe.
- ✓ Su durabilidad ha sido probada para edificaciones permanente en las mas agresivas condiciones climatológicas
- ✓ Puede durar lo que la obra requiere incluso 20 años.

Ahorro

- ✓ Bajo costo frente a alternativas convencionales de construcción
- ✓ Requiere muy poco o nada de mantenimiento.
- ✓ No consume mucha energía, ya sea por iluminación o climatización.

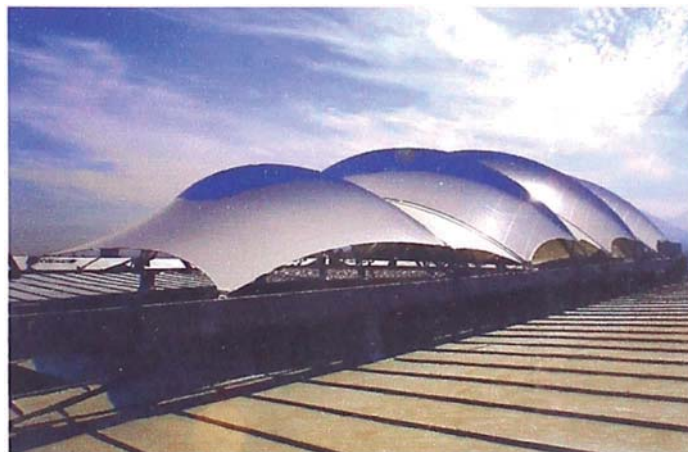


Fig 03 Colegio Alicante del Sol - Chile

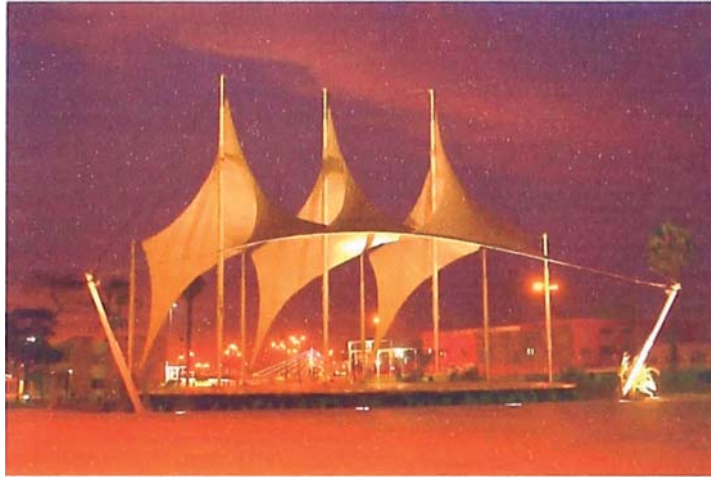


Fig. 04 El Parque de la Muralla - Lima



Fig. 05 Malecón de Tumbes



Fig. 06 Centro Comercial Plaza Chiclayo

1.2.1.2. La línea de Geosintéticos

- Geomembrana de pvc
 - Geomembrana de hdpe
-
- ✓ rapid covers
 - ✓ mantos de control de erosión (agrotexiles-biomantos).
 - ✓ gaviones
 - ✓ geoceldas
 - ✓ geotubos.
 - ✓ geotextiles.
 - ✓ geogrids (geomallas).
 - ✓ geonet (georedes)
 - ✓ tuberías de presión y drenaje
 - ✓ sistemas de riego (agricult – minería)
 - ✓ mangas de ventilación

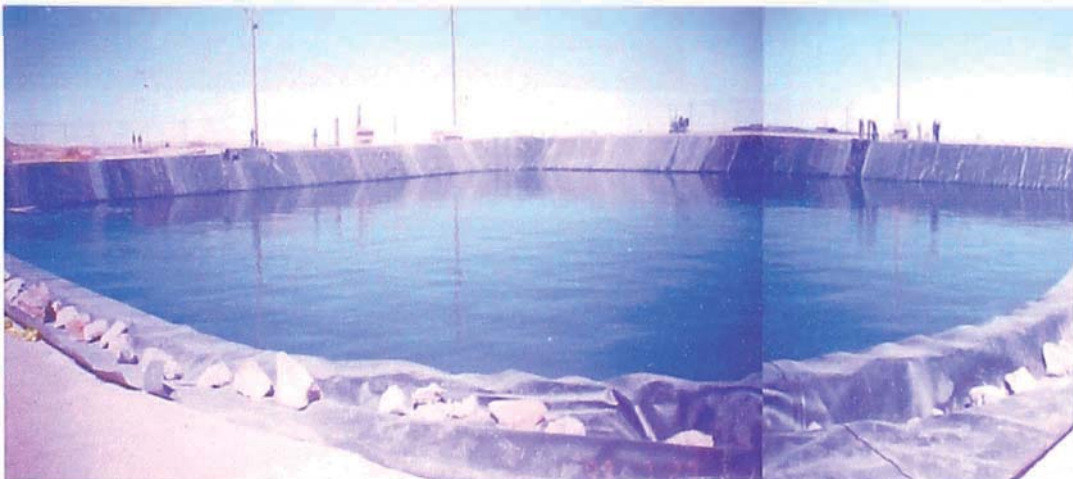


Fig. 07 Lago Pasto Grande Moquegua



Fig. 08 Planta de tratamiento de agua potable



Fig. 09 Pronamachas



Fig. 10 Pronamachas

1.2.2. Clientes

Dentro de la variedad de cliente que tenemos:

Mineras

Minera Yanacocha SRL

Compañía Minera Antamina S.A.

Southern Perú Corporation S.A.

Minera Laytaruma

Minera Casapalca

Minera El Brocal.

Minera Doe Run

Empresas Industriales

Outsourcing

Ransa Comercial

E. Wong.

Yobel

Aceros Arequipa S.A.

G Y M S.A.

Backus y Jhonson

Plus Petrol Norte

Gobiernos Regionales y Municipalidades distritales.

Empresas de transporte

Empresa agroindustriales

1.2.3. Proveedores

Dentro de los principales proveedores tenemos tantos a Nacionales como Extranjeros:

SANSUY S.A. IND. DE PLASTICOS (BRASIL)

FILMTEX S.A. (COLOMBIA)

SOLMAX INTERNATIONAL INC. (CANADA)

PAVCO S.A. (COLOMBIA)

TENAX INTERNATIONAL B.V. (ITALIA)

COMPAÑIA DE EMPAQUES S.A. (COLOMBIA)

TISSAGE ET ENDUCTION SERGE FERRARI S.A. (FRANCIA)

PRODAC (PERU)

FRANZ MIEDERHOFF (ALEMANIA)

EMPRESA SIDERURGICA DEL PERU S.A. (PERU)

TUBOS Y PERFILES METALICOS S.A. (PERU)

JORVEX & COMPAÑIA SRL (PERU)

SODIMAC (PERU)

MULTITOP (PERU)

VIPLASTIC (PERU)

1.2.4. Procesos

Fig. 12

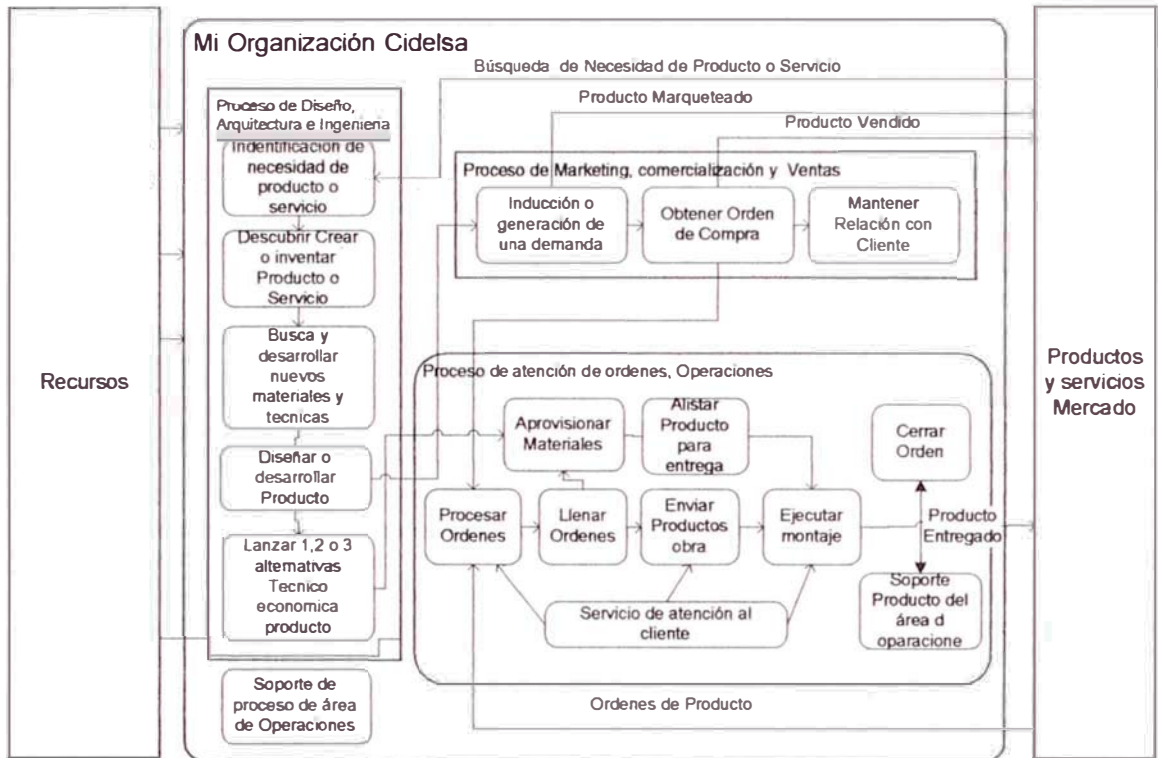
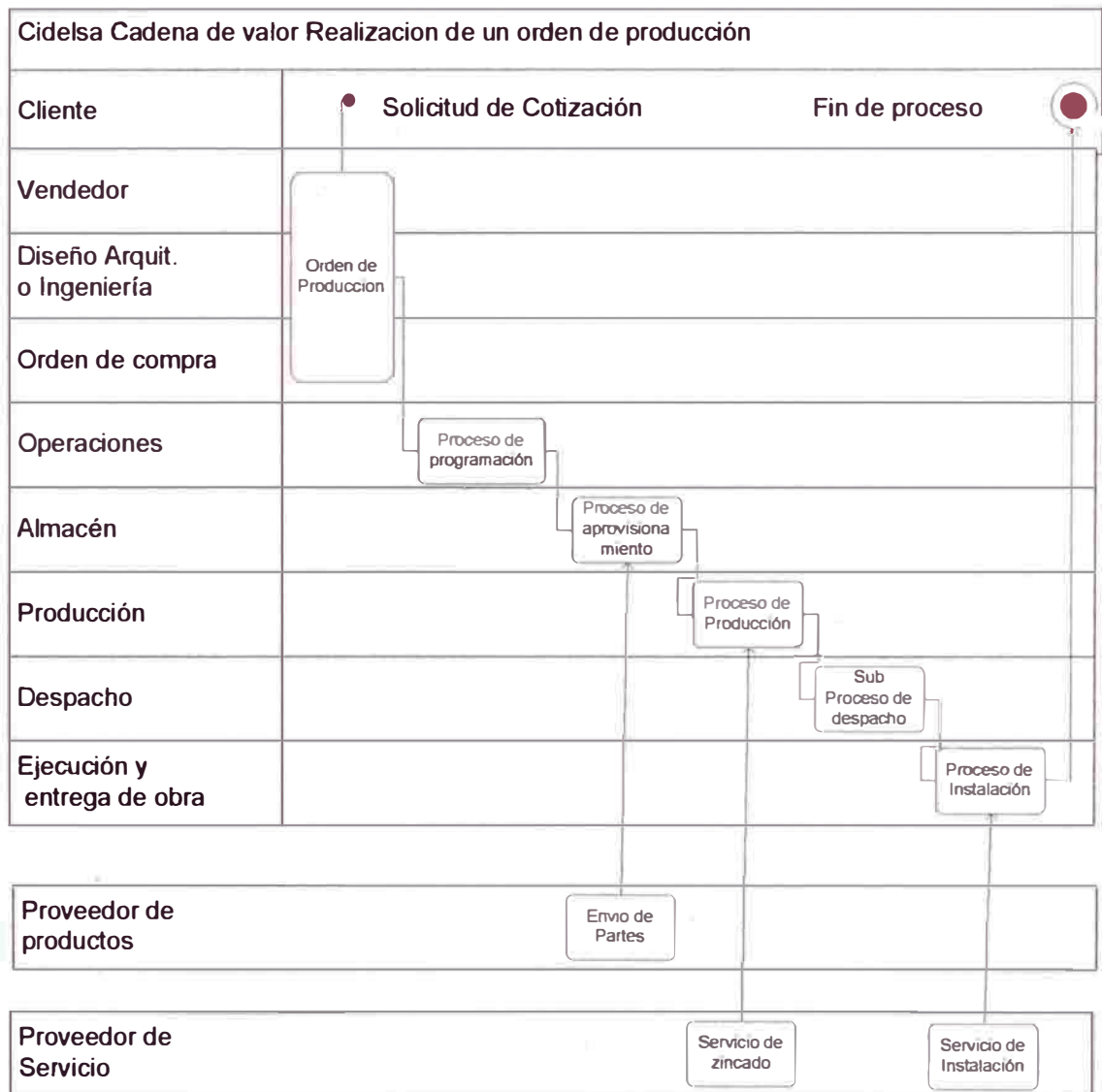


Fig 12 Diagrama de la Organización Cidelsa, Macro procesos y subprocesos.

En este diagrama se muestra la forma como Cidelsa esta organizada para ofrecer sus productos y servicios, en muchas de las oportunidades el primer contacto es el vendedor, el cual induce al cliente hacia una de las alternativas que ofrece Cidelsa, esta inducción la realiza bajo la asesoría del área de diseño, arquitectura e ingeniería, que mediante la identificación de la necesidad de los clientes va descubriendo, creando e inventado algún producto mediante la búsqueda y desarrollo de nuevos materiales y técnicas, para satisfacer las expectativas del cliente. Después de todas estas interacciones el vendedor con apoyo del área comercial obtiene una orden de compra o contrato para cerrar la venta, después de esto se procesa la orden para iniciar la elaboración de

planos, el aprovisionamiento de materiales, la fabricación, el despacho o entrega de estos productos en campo y montaje de los productos solicitados por el cliente.

Fig. 13

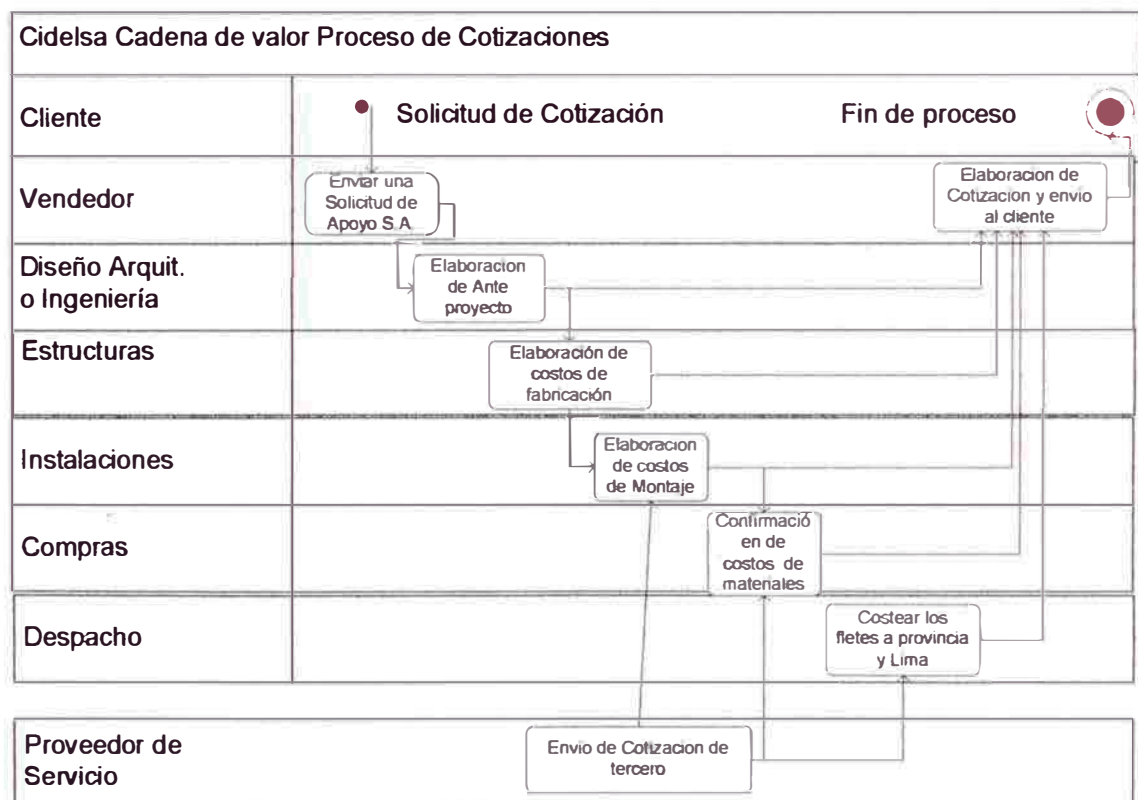


En la Fig. 13, Realización de una orden de producción.

Ahora estamos analizando la parte más operativa para la atención de una cotización que se convirtió en orden de compra, gracias a la gestión del vendedor y del área de diseño, arquitectura e ingeniería, a partir de la orden de compra y la gestión del área comercial; el área de operaciones tomará acción para la ejecución de los trabajos coordinando con el área

de almacén para saber el nivel de inventarios, de allí se coordinará con el área de producción para evaluar la capacidad de carga y poder definir los tiempos de entrega de los productos, programar el despacho, la ejecución y entrega de la respectiva obra, es el departamento de operaciones el contacto con el cliente con el apoyo del vendedor, durante la parte operativa. Es importante notar que tenemos el apoyo de los proveedores que nos suministran materia prima, servicios de arenado, zincado, galvanizado y servicio de montaje tanto de estructuras como de la coberturas tensionadas.

Fig. 14



En la Fig. 14 Proceso de cotización mostramos el proceso de cotizaciones.

En el cual interactúa las áreas involucradas para poder lograr una cotización que sea competitiva, el cliente envía una solicitud de cotización a uno de los vendedores, el cual a su vez envía una Solicitud

de Apoyo al área de diseño, arquitectura e ingeniería, una vez que se elabora un anteproyecto el cual sirve como guía para que las diferentes áreas operativas puedan realizar sus presupuesto tanto el área de estructuras, instalaciones, despachos, y estos con apoyo del área de compras y de las cotizaciones de terceros. Es importante mencionar que la base de todos los proyectos empieza aquí, y es aquí donde se definen muchos aciertos y falla que podría tener un proyecto.

Fig. 15

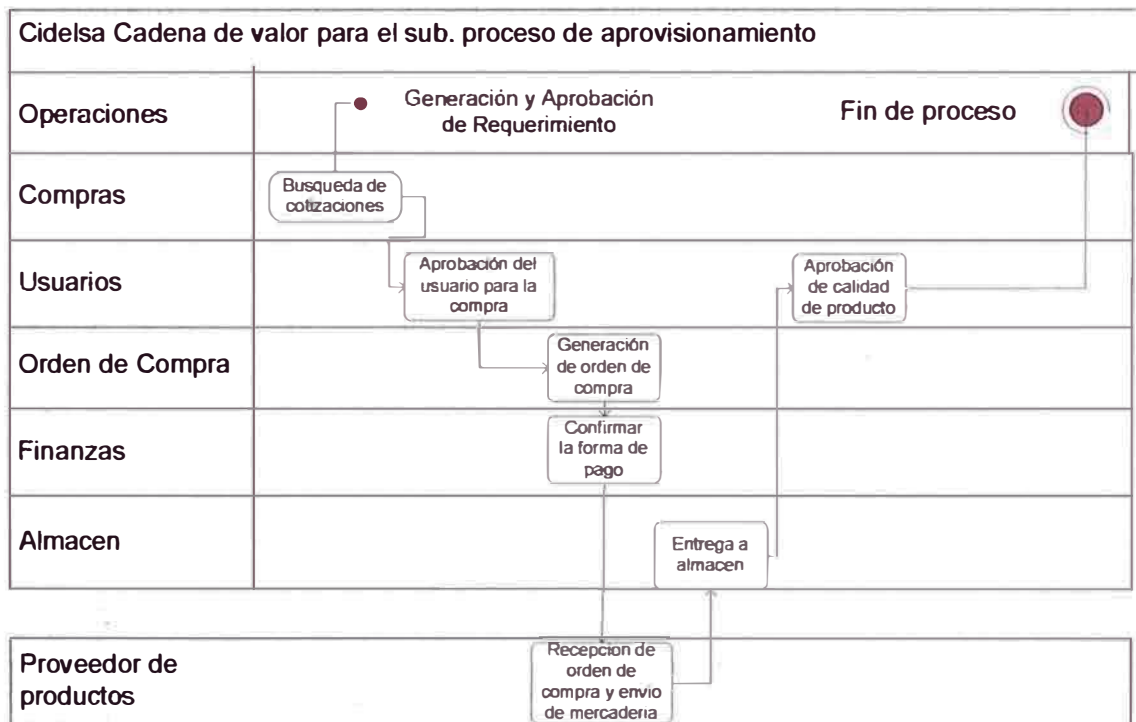


Fig. 15 Sub proceso de aprovisionamiento.

En este sencillo flujo se puede observar que dentro del subproceso de aprovisionamiento tenemos que el área de operaciones genera sus respectivos requerimiento y la respectiva aprobación para que luego el área de compras busque el artículo si se tratara de un producto particular, o la adquisición directa si se trata de un producto estándar sin consultar con el usuario, después se emite la orden de compra

consultando con el área de finanzas la forma de pago para poder enviar y que el proveedor reciba la orden de compra para poder realizar el respectivo envío a los almacenes de Cidelsa en donde el usuario tendrá que dar el visto bueno solo de la calidad del producto y el almacén tendrá que dar el visto bueno a la cantidad de materiales llegados a almacén.

Fig. 16

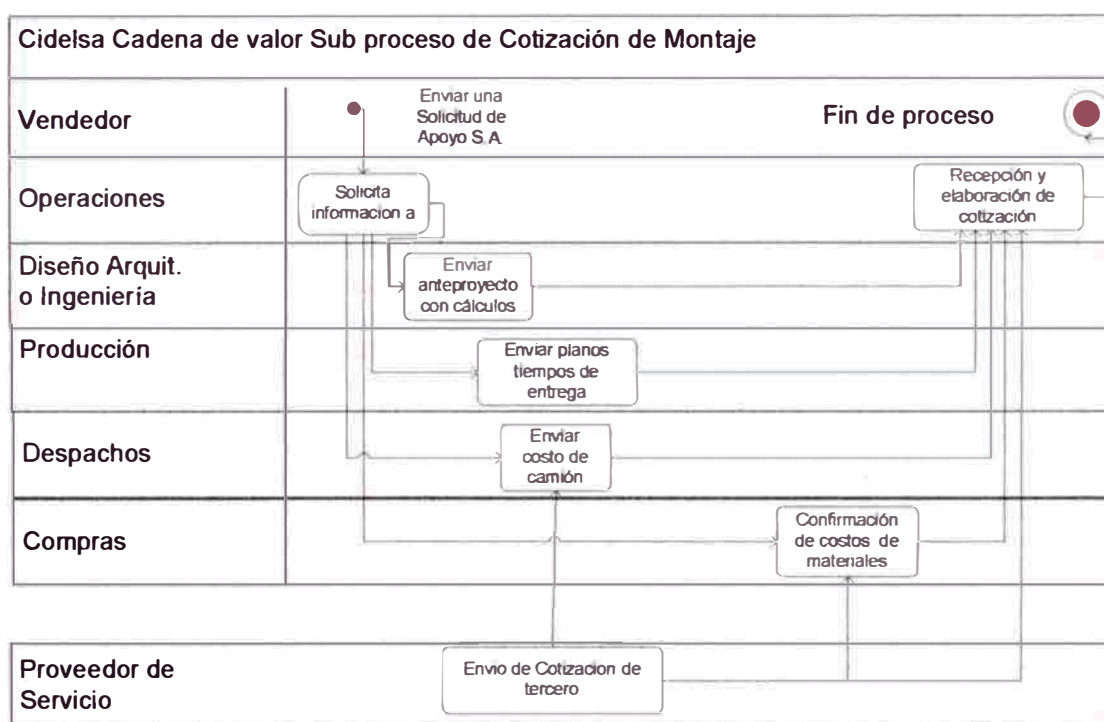


Fig 16 Sub proceso de cotización de Montaje

En el proceso de cotización para el área de montaje, una vez enviada la solicitud de apoyo el área de operaciones se encarga de recolectar la información necesaria para tener los parámetros, como por ejemplo, se le solicita al área de Diseño y Arquitectura los planos para poder encontrar el área a cubrir las alturas máximas y mínimas, las dificultades en obra los metrados de cables accesorios, la cantidad de estructura a montar etc. de la misma manera se coordina con producción, despachos y compras para que nos definan cierta información, si fuera necesario se coordina con el área de compras para verificar los precios de algunos

productos y también se hace las consultas a los terceros. En nuestra cotización debemos mencionar todas las necesidades para la ejecución del proyecto en el momento determinado.

1.2.5. Organización General de la empresa

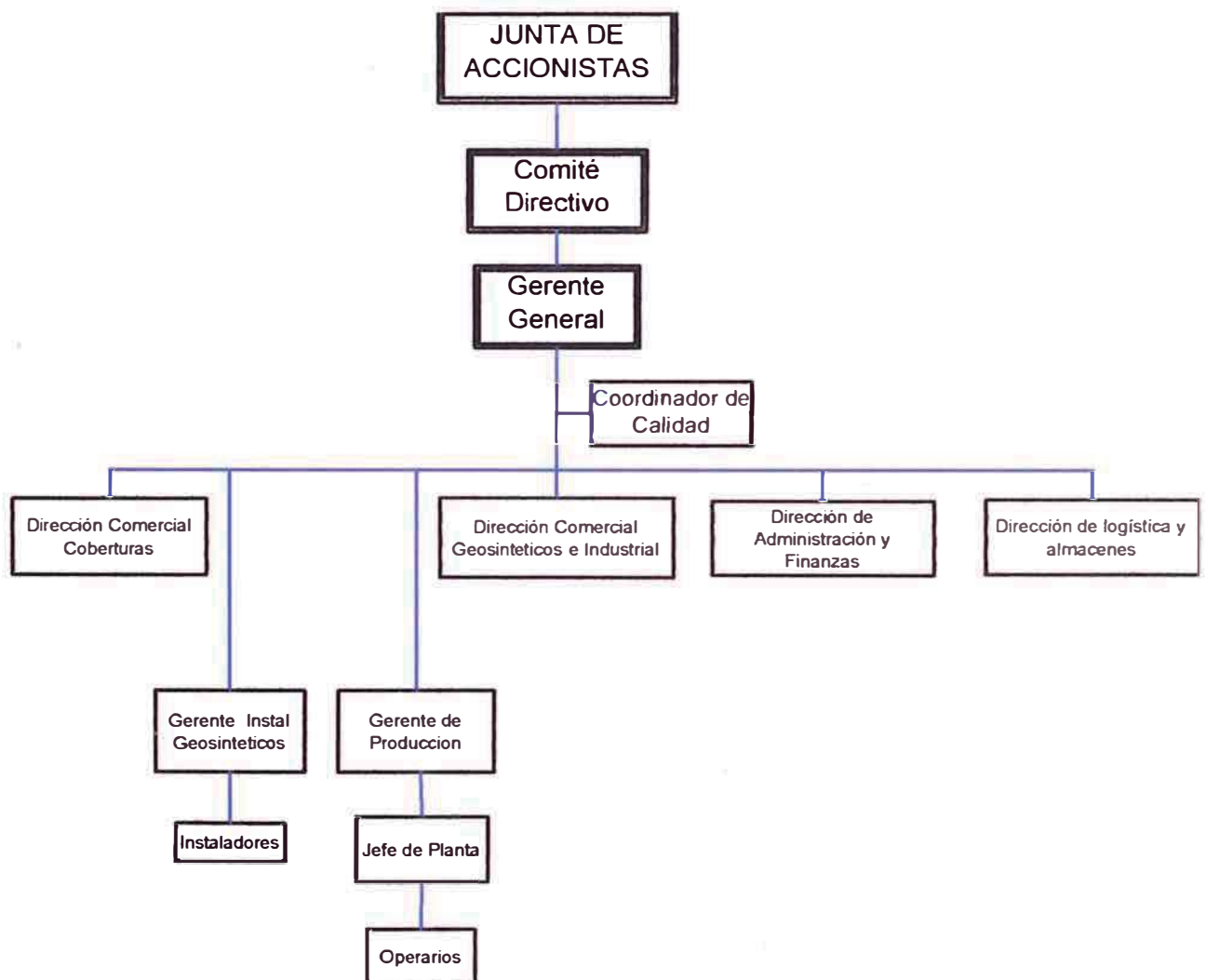


Fig 17

1.2.5.1 Organigrama de cada Dirección de la Empresa

Fig 18

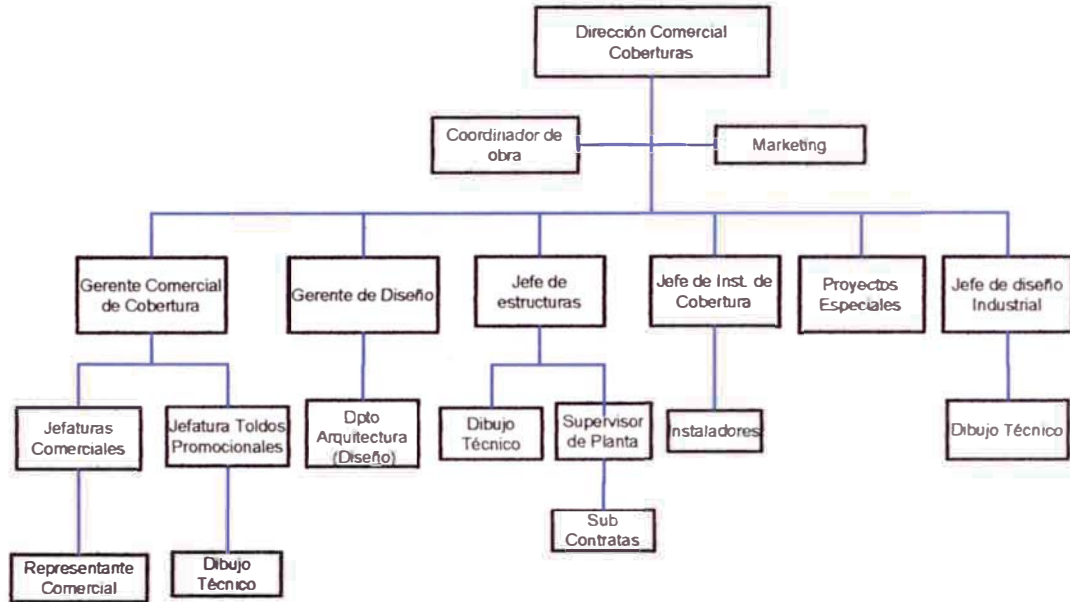


Fig. 19

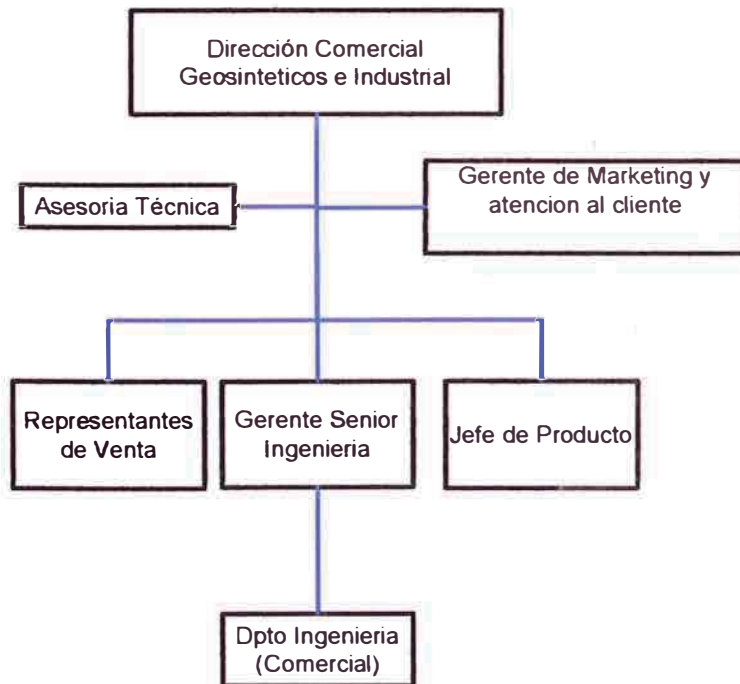


Fig. 20

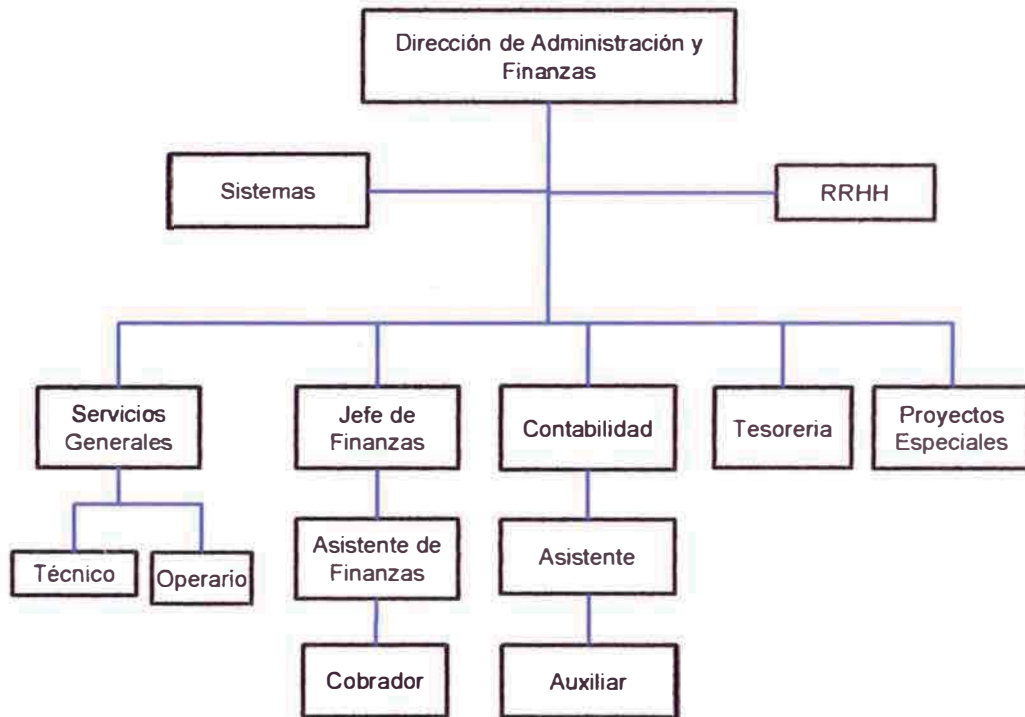
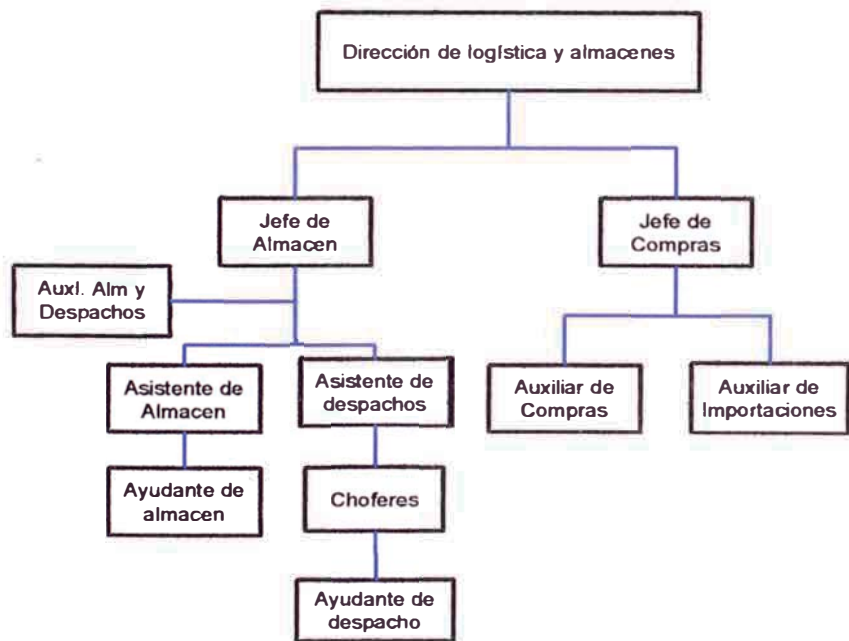
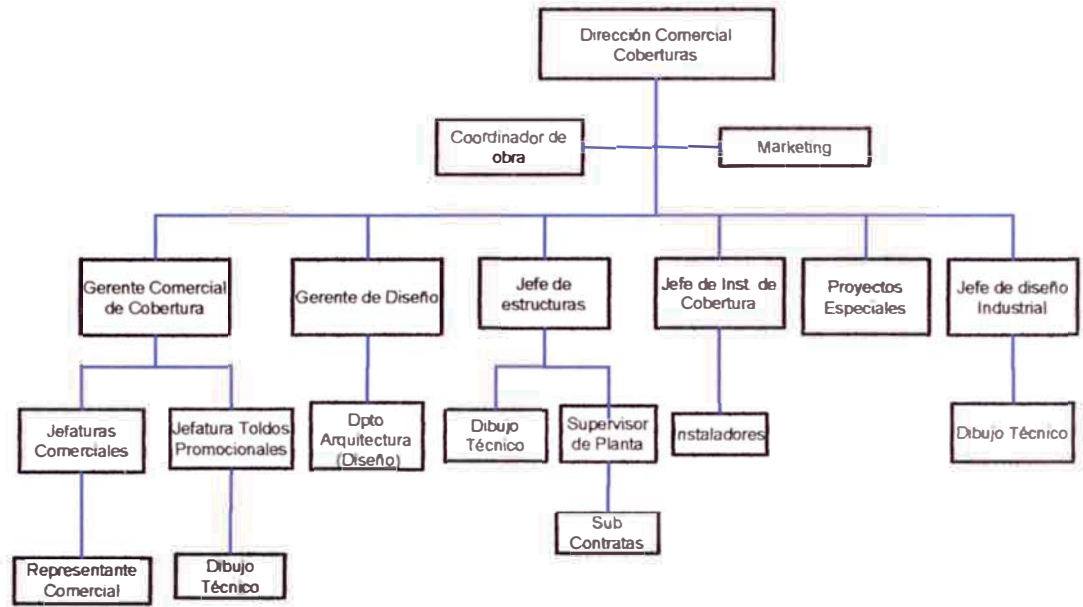


Fig. 21



1.2.5.2 Organigrama del área funcional original

Fig. 22



Breve descripción del área funcional.

Vamos a describir los puestos claves de nuestro estudio

Los puestos que tenemos dentro de nuestra Dirección son las siguientes:

Director Comercial de Coberturas

- 📄 Se encarga de coordinar las ventas de proyectos y la ejecución de estos proyectos entre las áreas a su cargo.
- 📄 Se encarga de planificar las estrategias de ventas y de ejecución de proyectos.
- 📄 Es quien aprueba los requerimientos de compra de materiales y suministro de materiales.

Coordinador de obra

- ☐ Se encarga de hacer las coordinaciones entre las respectivas áreas involucradas, como: estructuras, instalaciones, diseño, arquitectura, compras, almacenes, etc.
- ☐ Hacer las coordinaciones con el cliente.
- ☐ Velar por el cumplimiento de los cronogramas y las fechas de entrega.

Jefe de Instalaciones

- ☐ Preparar y ejecutar planes de contingencia.
- ☐ Preparar y ejecutar planes de entrenamiento del personal de Cidelsa y de personal contratista.
- ☐ Elaborar los presupuestos de instalación de coberturas.
- ☐ Gestionar y despachar los productos a instalar coordinados con el área de producción, ya sea en forma total o parcial
- ☐ Gestionar el despacho de las maquinas y equipos.
- ☐ Hacer el tareo del personal de planilla.
- ☐ Gestionar los viáticos del personal de instalaciones.
- ☐ Realizar los requerimientos necesarios.
- ☐ Gestionar el pago de las facturas de los contratistas.
- ☐ Coordinar con los contratistas el inicio de la obras.

Jefe de Estructuras

- ❏ Elaborar los presupuestos de fabricación y montaje de estructuras.
- ❏ Se encarga de planificar los trabajos de fabricación y montaje de estructuras.
- ❏ Aprobar los requerimientos de materiales e insumos.
- ❏ Revisar los cálculos estructurales.

Supervisor de Planta de Estructuras

- ❏ Se encarga de ejecutar la fabricación y montaje de estructura.
- ❏ Preparar y ejecutar planes de contingencia.
- ❏ Gestionar y despachar las estructuras para el montaje.
- ❏ Gestionar el despacho de las maquinas y equipos.
- ❏ Realizar los requerimientos necesarios.
- ❏ Gestionar el pago de las facturas de los contratistas.
- ❏ Coordinar con los contratistas el inicio de la obras.

Gerente Comercial de Coberturas

- ❏ Se encarga supervisar a los vendedores de coberturas.
- ❏ Elaborar el plan de ventas anuales.
- ❏ Revisar las cotizaciones comerciales.
- ❏ Hacer seguimientos a los anteproyectos y proyectos.
- ❏ Atender en forma personal a los mayores clientes.

Gerente de Diseño.

- ▣ Se encarga diseñar las coberturas tensionadas solicitadas por los clientes a través de los respectivos representantes comerciales.
- ▣ Diseña las plantillas de las coberturas tensionadas.
- ▣ Supervisar el trabajo de sus arquitectos diseñadores.
- ▣ Supervisar los metrados de cables y accesorios.

El resto de puestos y funciones no serán necesarios describirlos ya que no están sujetos a este estudio, pero más adelante serán citados ante el planteamiento de ciertos escenarios.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Diagrama de Pareto

El principio de Pareto fue detectado por Joseph Juran en 1950. Juran encontró que la mayor parte de los efectos eran resultado de sólo unas cuantas causas. Identificó esta técnica en honor a Wilfredo Pareto (1848 - 1923), un economista italiano que encontró que en Milán el 85 por ciento de la riqueza era propiedad de únicamente el 15 por ciento de las personas. Por ejemplo, al analizar los costos de una fábrica de papel, Juran encontró que el 61 por ciento del costo total de la calidad era atribuible a una categoría ("roto"), término utilizado en la fábrica de papel para referirse a un papel con tantos defectos que es devuelto para su reprocesamiento. En un análisis de 200 tipos de falla de campo solo 5 eran la tercera parte de todas las fallas de campo en motores de automóvil, solo cinco eran responsables de la tercera parte de todas las fallas; los primeros 25 eran responsables de las dos terceras partes de las fallas. En una fábrica textil se encontró que tres de 15 tejedores eran responsables del 75 por ciento de las telas defectuosas producidas.

2.2 Diagrama de Causa y Efecto

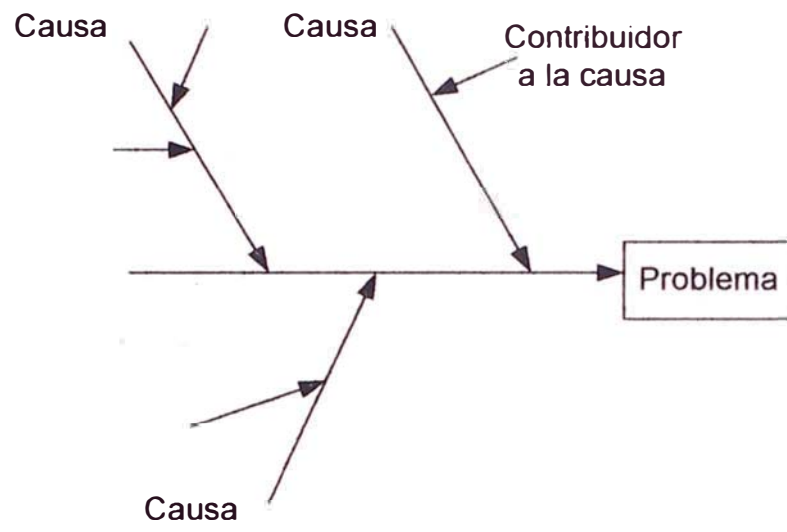
Las variaciones en resultados de un proceso y otros problemas de calidad pueden ocurrir por una diversidad de razones, como materias primas, máquinas, métodos, personas y mediciones. El objetivo de la resolución de problemas es identificar las causas de los mismos, a fin de poder corregirlos. El diagrama de causa y efecto en esa tarea es una herramienta importante; ayuda a la generación de ideas con las causas del problema, y a su vez sirve de base para la determinación de la solución.

El diagrama de causa y de efecto fue introducido en el Japón por Kaoru Ishikawa. Es un método gráfico simple de presentar una cadena de causas y efectos y de ordenar causas y organizar las relaciones entre variables. Debido a su estructura, a menudo se conoce como diagrama en espina de pescado.

La estructura general de un diagrama de causa y efecto aparece en la fig. 23. Al final de la línea horizontal se lista un problema. Cada rama que apunta hacia el tronco principal representa una causa posible. Las ramas que apuntan hacia las causas son contribuidores a las mismas. El diagrama identifica las causas más probables de un problema, de manera que se pueda llevar a cabo una recolección posterior de datos y análisis.

Dos tipos básicos de diagramas de causa y efecto son *el análisis de dispersión y la clasificación de procesos*. El análisis de dispersión involucra identificar y clasificar las causas posibles de un problema específico de calidad. La espina de pescado del diagrama da una cadena de relaciones lógicas entre causas posibles.

Fig. Nro 23



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

3.1 PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como hemos ido analizando, el problema que se presenta en la empresa que estamos estudiando, es el incumplimiento de la fecha de entrega de los productos y del montaje de los mismos. Las causas las iremos describiendo líneas abajo, pero lo que debemos aclarar es que el retraso en cada una de las etapas, causa un gran desfase en los tiempos de entrega final del producto y el servicio.

Para poder realizar este estudio nos hemos remitido a la base de datos de nuestro sistema de gestión de calidad, sistema que aun se encuentra en implementación, pero los registros que ya se han ido generando nos sirven significativamente para poder ir obteniendo esta información, la cual se ha trabajado para obtener el cuadro que se mostrará líneas abajo, toda esta información se ha recopilado desde noviembre del año 2006 hasta Septiembre del año 2007, estos 11 meses nos ha servido de parámetro para poder hacer el levantamiento de dicha información, nuestro auditor junior del sistema de gestión de calidad nos ha facilitado esta información, la cual se ha ido recolectando de la siguiente manera:

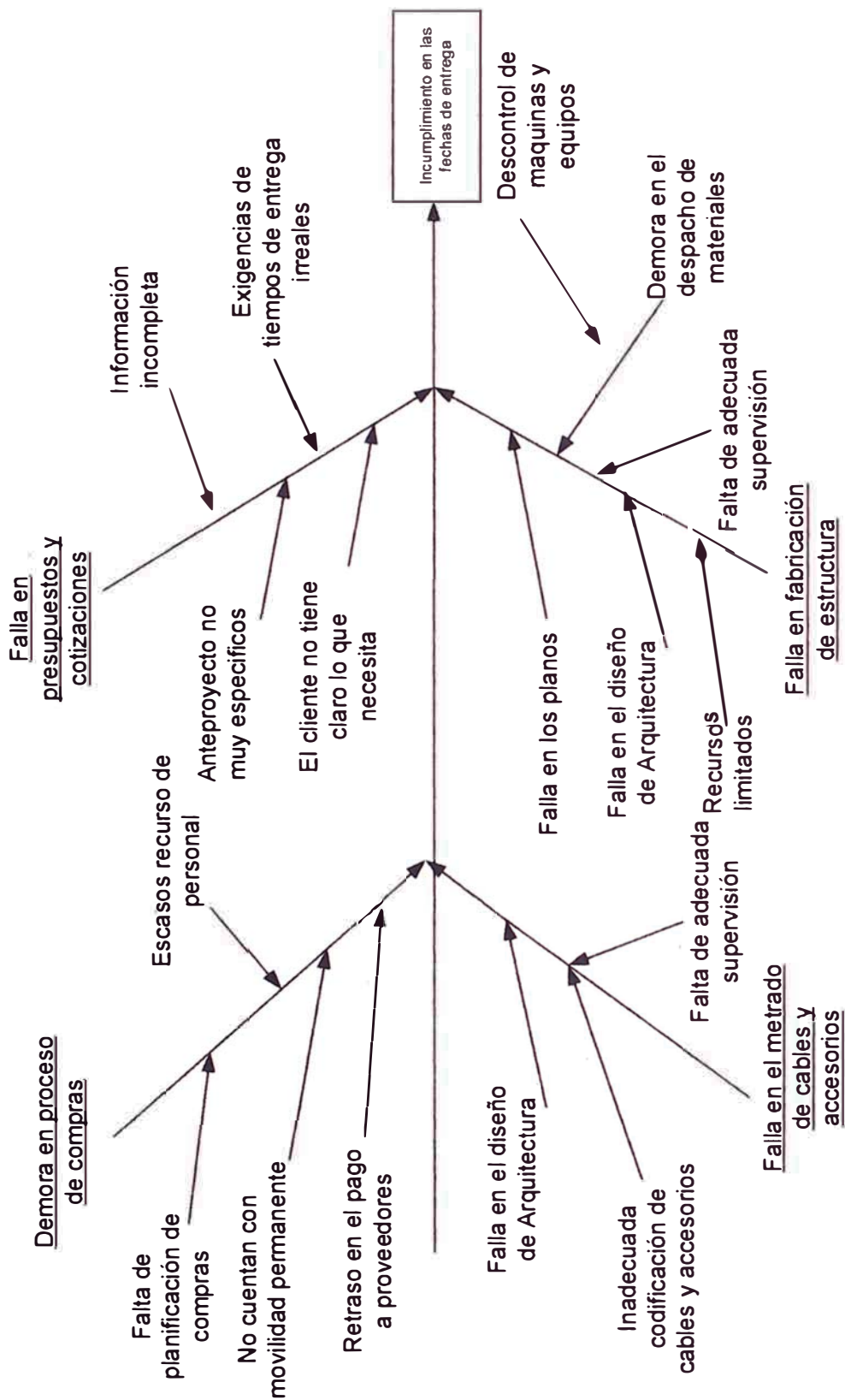
1. Algún integrante de nuestra organización detectaba algún inconveniente en algún punto de proceso en general.
2. Este integrante que había detectado algún inconveniente, lo reportaba vía correo electrónico al auditor de sistema de gestión de calidad el cual lo registraba en una hoja de cálculos como parte del sistema de gestión de calidad.
3. Del listado de posibles fallas solo se ha considerado las que afectan directamente el tiempo de montaje de nuestras estructuras y coberturas, puesto que existen muchos registros de no conformidades que involucra otras áreas o departamentos pero no repercute en forma directa.

Para describir directamente el problema revisaremos por medio listado las principales causas que podremos encontrar durante el proceso de diseño y ejecución del proyecto.

ITEM	CLASIFICACIÓN	Total	%	% Acumulado
1	Falla en los presupuestos y cotizaciones	16	25,00%	25,00%
2	Falla en la fabricación de la estructura	15	23,44%	48,44%
3	Demora de compras	11	17,19%	65,63%
4	Falla en el metrado de cables y accesorios	5	7,81%	73,44%
5	Demora en el despacho de materiales	4	6,25%	79,69%
6	Falla en el proceso de instalación	3	4,69%	84,38%
7	Retraso en el proceso de pago a proveedores	2	3,13%	87,50%
8	Falla en el diseño de Arquitectura	2	3,13%	90,63%
9	Falla en el tiempo de entrega de producción	1	1,56%	92,19%
10	Falla en la elaboración de planos de Arquitectura	1	1,56%	93,75%
11	Fallas en el programa de mantenimiento	1	1,56%	95,31%
12	Demora en la entrega de plantillado de cobertura	1	1,56%	96,88%
13	Descontrol en la maquinas y herramienta	1	1,56%	98,44%
14	Entrega de información incompleta a Coordinador de obra	1	1,56%	100,00%
	Total general	64	100,00%	

Líneas abajo graficaremos y enlazaremos estas causas con el gráfico de causa y efecto, o el diagrama Ishikawa.

Fig. 24



3.1.1 Falla en la elaboración de presupuestos y cotizaciones

Muchas veces la comunicación entre el área comercial y las diferentes áreas (diseño, arquitectura, estructuras e instalaciones) no es la adecuada, ya que al realizar las áreas de diseño, arquitectura, estructuras e instalaciones los presupuestos para que el área comercial pueda armar una cotización y al final enviársela al cliente, tienen muchas omisiones, que en el momento que empieza la ejecución de la obra se presta a muchas controversias para Cidelsa y el cliente, y se generan retrasos, que en algunos casos puede justificar, pero en otros que si generan una controversia para poder paralizar la obra hasta encontrar una solución y continuar con los trabajos, dentro de la elaboración de los presupuestos y cotizaciones también se contempla los cronogramas de ejecución de los trabajos, los cuales también no son muy realistas y muchas veces han sido ajustados a un requerimiento del cliente, y que en la realidad difícilmente se puede ejecutar en el tiempo solicitado por el cliente.

3.1.2 Falla en la fabricación de la estructura

Con respecto a este tema, en muchas oportunidades se ha tenido problemas en la fabricación, debido a que no se contaban con los planos, o porque los retrasos que venían de atrás perjudicaban los tiempos de elaboración de los planos de fabricación y no se le daba el tiempo suficiente, tanto así que se tenía que pasar los planos sin una buena revisión de los mismos, es más, en oportunidades se trabajaban con planos aprobados por las respectivas áreas, pero debido a cambios en el diseño arquitectónico

estos repercutían en el diseño de la estructura y por tanto se generaban retrasos y reprocesos en la fabricación de la estructura. En otros casos se trabajaban con borradores no muy confiables.

3.1.3 Demora en compras

En la actualidad el área de compras locales solo cuenta con una persona encargada, que generalmente no se abastece para la compra de los materiales e insumos necesarios para la ejecución de las obras, en algunos casos el comprador no se encuentra en Cidelsa para que puede emitir las órdenes de compra necesarias para iniciar los trámites de compras.

3.1.4 Falla en el metrado de cables y accesorios.

El producto principal que se ofrece al cliente es la estructura metálica y un cobertura tensionada, la cual se tensa mediante cables y accesorios, debido a la poca programación y planificación, no se toma en cuenta la revisión y aprobación de estos metrados, y no solamente del metrado sino también de las medidas, tipos y calidades, que deberían considerarse para cada tipo de estructura y cobertura tensionada, esto genera muchos sobrecostos y retrasos, puesto que el hecho de comprar o cambiar las medidas y cantidades iniciales en plena ejecución de la obra, demanda asignar recursos para enviar a alguna persona a comprar o cambiar cables, placas o accesorios, sin considerar los falsos fletes que involucra este tema.

3.1.5 Demora en el despacho de materiales

El despacho de nuestros materiales, máquinas y equipos, se convierte en una causa de nuestro problema, debido a la poca disponibilidad de movilizaciones que puedan satisfacer nuestros requerimientos, puesto que es complicado determinar todo lo que se podía necesitar para la ejecución de una obra, y movilizar andamios, escaleras telescópicas, cables, grapas, accesorios entre otras cosas necesarias para la ejecución del montaje, la movilización y desmovilización de personal y supervisores de obra.

En la actualidad el área de despachos Cidelsa cuenta con:

02 Camiones

01 Camioneta 4x4

01 Apilador de carga

01 Montacarga

Cabe mencionar que el área de despacho se encarga del despacho de las ventas comerciales, es decir de productos que Cidelsa compra y vende directamente, sin que estos productos pasen por un proceso de transformación.

3.1.6 Falla en el proceso de instalación

Un punto más que se puede analizar es el proceso de instalación, puesto que las coberturas tensionadas no comúnmente se repiten, y se tiene que estar replanteando el proceso constructivo o el proceso de montaje de cada cobertura tensionada, que en el proceso escrito se puede asumir muchas cosas, pero para poder ejecutar se presentan muchos inconvenientes debido

a la poca experiencia en la instalación en un modelo determinado de cobertura tensionada o en la zona geográfica o a la altura en la que se puede estar ejecutando el trabajo.

Debido a los pocos recursos que se contaban, no se podía administrar el área de instalaciones y supervisar a la vez los trabajos en obra, ya que debido a que se invierte mucho tiempo en ir a campo, por las largas distancias que existen entre las oficinas de Cidelsa y las diferentes obras en ejecución, y el tema es tener al personal capacitado para poder cumplir este trabajo.

3.1.7 Retraso en el proceso de pago de proveedores

Debido que Cidelsa es una empresa mediana, ya tiene procedimientos de pago de proveedores de la siguiente manera:

1. La factura del adelanto de servicio de instalación es recepcionada por el área de operaciones.
2. La factura es enviada a área compras, esta genera la orden de compra.
3. El área de compras envía la factura a contabilidad para provisionarla.
4. El área de contabilidad envía la factura a caja en donde se le programa para el pago respectivo.

Y como el pago a proveedores solo son los miércoles, esto implica que, si una factura no llega a tiempo para ser pagada en dicho día, no será pagada

hasta la siguiente semana y eso si es un inconveniente, para iniciar los trabajos, ya que en su mayoría se subcontrata el servicio y se compra los materiales.

3.1.8 Falla en el diseño de Arquitectura

Uno de los temas crítico y más difíciles de resolver es las fallas que pueden haber en el área de diseño y arquitectura puesto que allí nacen los proyectos de coberturas tensionadas, y no se toman las previsiones de caso en el anteproyecto, y para cuando se comienza con el proyecto, en si, las demoras se hacen notar, debido tal vez a un mal levantamiento topográfico o tal vez por que no tomaron en cuenta una columna o algún cimiento.

En muchos de nuestros proyectos podemos mencionar que pese a que los diseños pueden estar muy bien acabados, en algunos de los casos las plantillas no estaban debidamente planteadas o los acabados eran un poco complicados, de tal manera que el área de producción no podía completar a fabricación por estos detalles, y esto de detenía la fabricación, hasta que arquitectura verificara las plantillas, y claro que esto afectaba también de alguna manera la fabricación de la estructura en algunos de los casos.

Una de las características principales de estos diseños de coberturas tensionadas es que cada proyecto tiene sus diferencias, difícilmente se pueden tener proyectos similares y es por ello que pero en la parte de los planos se puede ser 100% eficaz, pero mayormente quedaran temas pendientes para la ejecución.

3.1.9 Falla en el tiempo de entrega de producción

Con respecto a este punto uno de los más delicados, partía de que pese a que en cierto momento el área producción tenía toda la información de parte del área de Arquitectura, le era muy difícil al departamento de producción poder determinar el tiempo de fabricación de dichas coberturas, puesto que cada cobertura era diferentes a otras y tenía sus propios detalles, es decir era difícil calcular el tiempo de fabricación, por este motivo y también por el motivo de la carga de trabajo de producción, en la cual el desbalance en las líneas de producción no permitían una eficiencia en la fabricación de la coberturas.

3.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Entre las alternativas de solución tenemos un conjunto solución o mejoras para evitar la fallas en la toma de decisiones, las cuales se han venido dando en las diferentes áreas, tanto de almacenes, producción, compras, finanzas. Y se ha tenido que resolver o mejorar una por una.

Falla en la elaboración de presupuestos y cotizaciones

Como podemos entender el inicio de toda obra parte de los presupuestos y las cotizaciones, que en base a la elaboración de un anteproyecto, se le envía al cliente para tener el valor de su proyecto, con el estudio que se ha realizado mediante un análisis de Pareto, se ha llegado a la conclusión que un no muy adecuado e incompleto presupuesto y cotización, deja muchas puntos al aire en lo que respecta a la cotización.

Es por ello que se esta proponiendo a la Dirección Comercial de Coberturas, la apertura de un área de costos y presupuesto, esta persona tiene que tener la suficiente experiencia en ejecución y administración de obra, como también conocimientos de procesos de fabricación de cobertura, de fabricación de estructura y la instalación y el montaje de las mismas respectivamente.

Para la elaboración de presupuestos se deben tomar en cuenta:

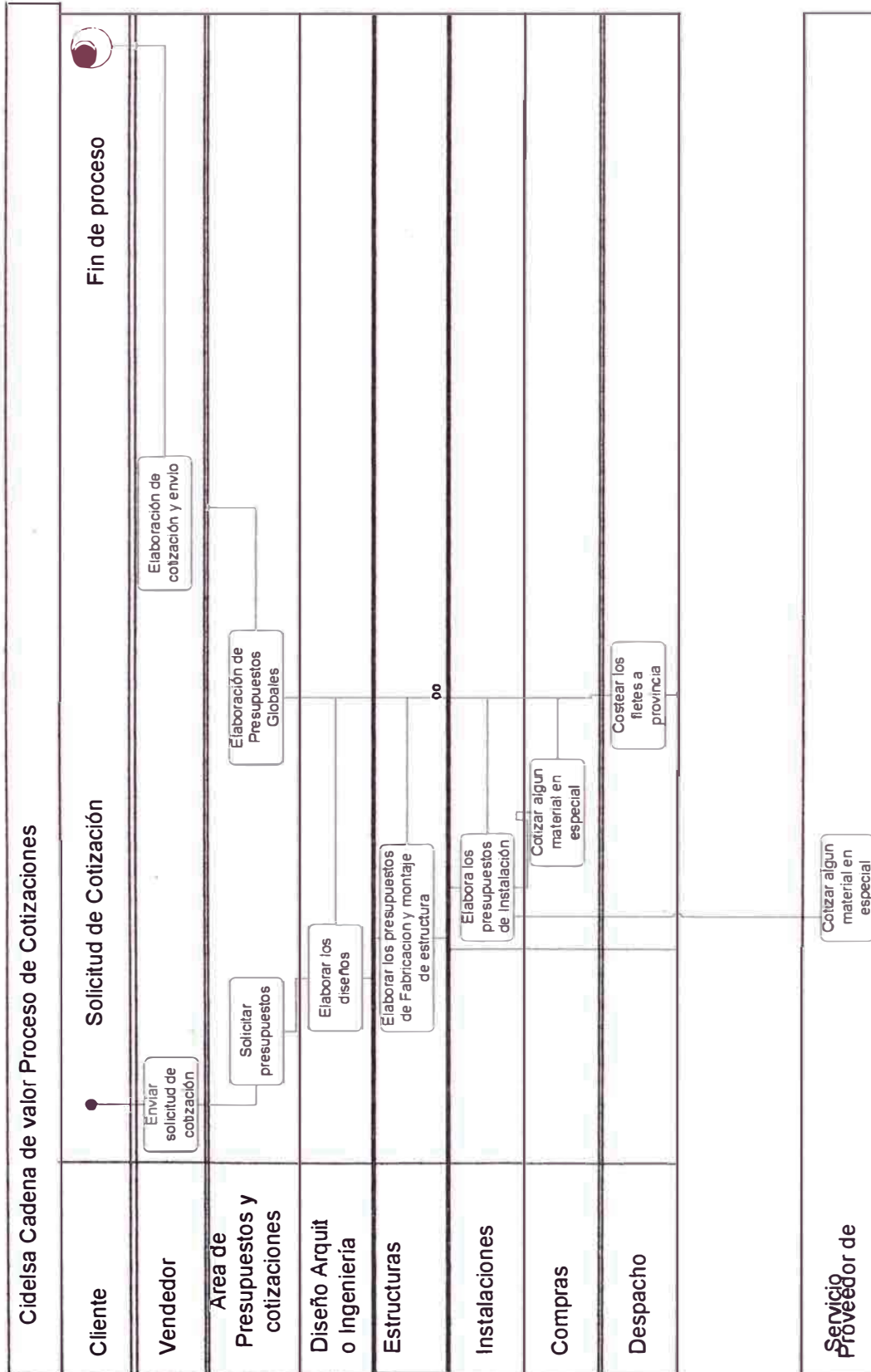
En figura Nro. 25 la cual muestra el nuevo flujo para los presupuestos y cotizaciones, las cuales recaerían sobre el área de costos y presupuestos, el cual interactúa con las áreas involucradas para poder lograr una buena cotización que sea competitiva, el cliente envía una solicitud de cotización a uno de los vendedores el cual a su vez envía una solicitud de cotización al área de costos y presupuestos, en este punto se filtra la información que sea necesaria para la elaboración del proyecto el cual nos sirve como guía para que las diferentes áreas operativas puedan realizar sus presupuesto tanto el área de estructuras, instalaciones, despachos, y estos con apoyo del área de compras y de las cotizaciones de terceros; una vez que los respectivos departamentos o áreas involucradas hayan hecho sus presupuestos, estos deberán ser reenviadas al área de costos y presupuestos, para poder así elaborar el cronograma de trabajo para esta cotización, ya que como las áreas involucradas presentan sus propios tiempos de trabajo, y estos tiempos o cronogramas tienen que ser integrados entre sí para poder obtener un tiempo realista, claro esta con sus tiempos de contingencia, lo que más demora en este tipo de proyectos es la elaboración del proyecto

final, puesto que depende de nuestros arquitectos, los cuales tienen que resolver temas de diseño arquitectónico los cuales tienen que ir de la mano con el diseño de la estructura y los demás accesorios.

Es importante mencionar que la base de todos los proyectos empieza aquí, y es aquí donde se definen muchos aciertos y fallas que podría tener un proyecto en su ejecución.

Ahora, si bien es cierto al presentar unos adecuados presupuestos y cotización al cliente, el proyecto puede tener notables mejoras, pero ahora tendremos que evaluar la ejecución de los mismos, ya que en esta etapa se tiene que ejecutar lo presupuestado y cumplir el cronograma que se ha ofrecido al cliente.

Fig 25.



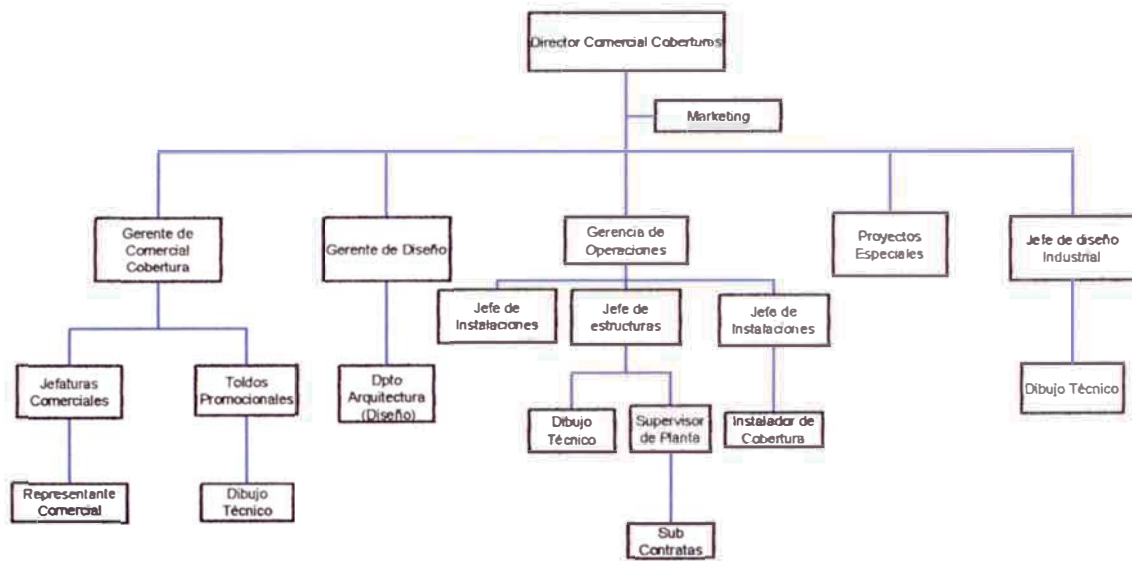
Con respecto a las siguientes causas, se tienen dos alternativas de solución par poder resolver en conjunto estas causas.

ITEM	CLASIFICACIÓN	Total	%	% Acumulado
1	Falla en los presupuestos y cotizaciones	16	25,00%	25,00%
2	Falla en la fabricación de la estructura	15	23,44%	48,44%
3	Demora de compras	11	17,19%	65,63%
4	Falla en el metrado de cables y accesorios	5	7,81%	73,44%
5	Demora en el despacho de materiales	4	6,25%	79,69%
6	Falla en el proceso de instalación	3	4,69%	84,38%
7	Retraso en el proceso de pago a proveedores	2	3,13%	87,50%
8	Falla en el diseño de Arquitectura	2	3,13%	90,63%
9	Falla en el tiempo de entrega de producción	1	1,56%	92,19%
10	Falla en la elaboración de planos de Arquitectura	1	1,56%	93,75%
11	Fallas en el programa de mantenimiento	1	1,56%	95,31%
12	Demora en la entrega de plantillado de cobertura	1	1,56%	96,88%
13	Descontrol en la maquinas y herramienta	1	1,56%	98,44%
14	Entrega de información incompleta a Coordinador de obra	1	1,56%	100,00%

Alternativa Nro 01

Una de las soluciones que podemos plantear es la de asignar un responsable de la ejecución de obra, es decir reestructurar el área en una más operativa, eso quiere decir que tendríamos que cambiar el organigrama de la siguiente manera:

Fig. 26



En este organigrama se está anulando el puesto de coordinador de obra, y se genera un puesto de Gerencia de Operaciones, el cual estaría a cargo del área de Estructuras tanto la fabricación y montaje como de la instalación de la cobertura, esto representa la parte operativa de la obra, es por ello se busca una alternativa como esta.

Esto quiere decir que una sola persona estaría viendo todas las obras en su magnitud.

La diferencia entre la alternativa 1 y 2, es que la primera plantea la reestructuración en un área más operativa, implementando la Gerencia de Operaciones y la segunda se refiere a la asignación de un Gerente de Proyectos, que se encargara de uniformizar direcciones.

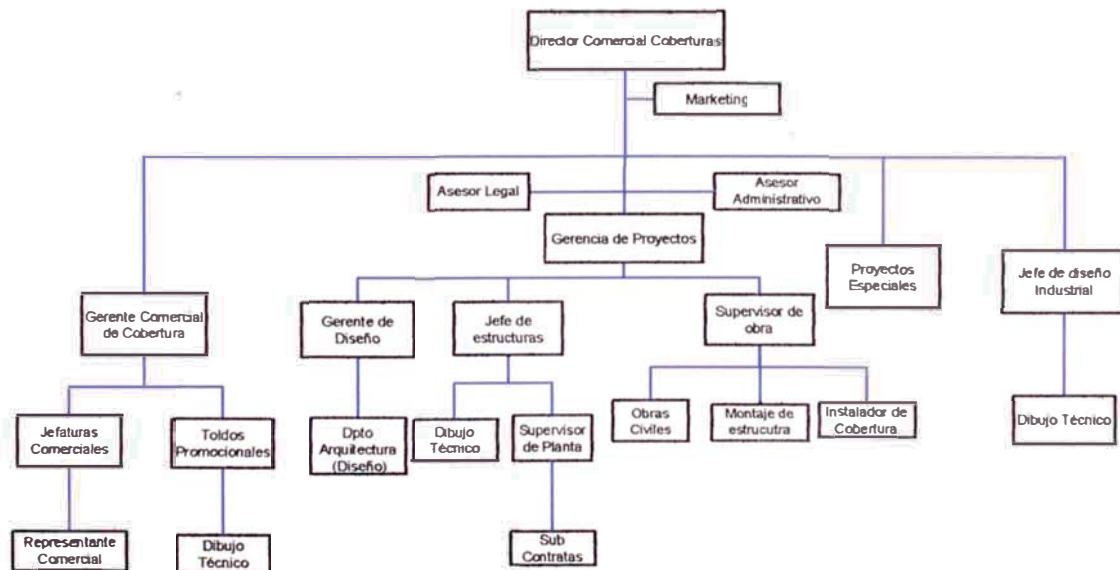
Alternativa Nro 02

Asignar un Gerente de Proyecto y una nueva estructura de ejecución de proyecto.

Con respecto a los siguientes puntos, se ha visto que estas causas se originan debido a una mala planificación y programación de las actividades de ejecución de los proyectos, que tendría que tener un eje o un líder que dirija en su totalidad el proyecto para que vaya bien encaminado, y no tener muchas partes que piensen a su manera sino uniformizar direcciones.

Debido a que los proyectos necesitan ser dirigidos por un responsable, se ha visto la necesidad de reestructurar la administración y la ejecución de los proyectos, para lo cual se muestra el nuevo organigrama propuesto.

Fig. 27



GERENTE DE PROYECTO

Función Básica:

Planear, dirigir, supervisar y controlar todas las actividades referentes a la ejecución de proyectos de Coberturas Tensionadas.

Funciones Generales:

1. Dirigir la ejecución oportuna de las acciones de control posterior y las actividades de control previstas y no previstas en los proyectos asignados de coberturas.
2. Aprobar la ejecución así como supervisar, controlar y evaluar todas las acciones necesarias en los proyectos asignados de coberturas tensionadas.
3. Supervisar la calidad de los trabajos de Coberturas, así como el cumplimiento de los objetivos y metas previstas en los respectivos proyectos asignados.
4. Supervisar que el personal de la Gerencia de Proyecto, reciba el entrenamiento y la capacitación adecuada, para el cumplimiento de sus funciones.
5. Solicitar para el cumplimiento de sus funciones, informes, antecedentes y la colaboración de cualquier área de la empresa.
6. Supervisar la necesidad de personal en su Gerencia para el buen funcionamiento de esta.
7. Mantener informado al Director Comercial de Coberturas e Industrial respecto al desarrollo de sus actividades y funciones.

8. Realizar las demás funciones inherentes al puesto u otras que le asigne el Director Comercial de Coberturas e Industrial dentro del ámbito de su competencia.

Funciones Específicas:

1. Supervisar las liquidaciones de los viáticos, facturas y otros documentos.
2. Aprobar los pagos a los contratistas.
3. Realizar negociaciones con los clientes.
4. Coordinar con el área de ventas, los detalles de la venta para la respectiva ejecución del proyecto.
5. Llevar un registro y controlar la documentación por proyecto asignado, a fin de proveer información adecuada para la asignación de centros de costos.
6. Controlar la llegada de las compras y el suministro de los respectivos materiales.
7. Emitir periódicamente informes a la Dirección de los avances de las proyectos en asignados que se encuentran en ejecución.
8. Revisar los planos de fabricación de estructuras.
9. Revisar los procedimientos de montaje de estructuras y cobertura.
10. Controlar los cronogramas y presupuestos de las obras asignadas.

SUPERVISOR DE OBRA

Función Básica:

Supervisar que todas las actividades referentes al proceso de montaje de estructura e instalación de coberturas se efectúen correctamente, así como coordinar todo lo relacionado a proyectos y obras de coberturas a su cargo.

Funciones Generales:

1. Elaborar cronogramas de proyectos de cobertura en función a los documentos de ventas recepcionados por el área.
2. Efectuar la valorización de los contratistas de acuerdo al avance de trabajo en obra.
3. Resolver en el campo cualquier eventualidad o emergencia que se presente durante la ejecución del proyecto
4. Controlar los trabajos de fabricación de estructura.
5. Supervisar la ejecución oportuna del proceso de montaje de estructura e instalación de coberturas.
6. Distribuir, supervisar, coordinar y evaluar los trabajos realizados por el personal a su cargo e impartir las instrucciones necesarias para su óptimo desarrollo en el proceso de montaje de estructura e instalación de coberturas.
7. Supervisar que el cumplimiento de los estándares de calidad en los trabajos de montaje de estructura e instalación de coberturas.
8. Mantener informado al Gerente respecto al desarrollo, ejecución y avance de los diversos proyectos.

9. Realizar las demás funciones inherentes al puesto u otras que le encargue el Gerente de Proyecto dentro del ámbito de su competencia.

Funciones Específicas:

1. Realizar los presupuestos de proyectos de instalación de coberturas a solicitud del área de ventas.
2. Efectuar el seguimiento, supervisión y control del avance de las obras de Instalación emitiendo los reportes del caso.
3. Elaborar esporádicamente los expedientes necesarios para concursos de licitaciones.
4. Firmar o autorizar los documentos inherentes al área de Coberturas

ASISTENTE ADMINISTRATIVA

Función Básica:

Apoyo en labores de coordinación logística y asistencia administrativa de cada proyecto.

Funciones Generales:

1. Elaborar los requerimientos de servicios, materiales y equipos necesarios para el proceso de ejecución de proyecto.
2. Coordinar con el área de producción la entrega de materiales de acuerdo al cronograma establecido.
3. Enviar al área de Recursos Humanos la información requerida para dar inicio al trámite del SCTR.
4. Elaborar de las Actas de entrega de Obra.

5. Mantener informado al Gerente de proyecto respecto al avance y ejecución de sus actividades.
6. Realizar las demás funciones inherentes al puesto u otras que le asigne el Gerente de Proyecto dentro del ámbito de su competencia.

Funciones Específicas:

1. Tramitar las autorizaciones para el uso de vehículos para el transporte de materiales a obra.
2. Archivar y organizar las facturas, actas de entrega de obra y otros documentos que se generen en el área.
3. Emitir la solicitud de materiales para cada proyecto
4. Generar los viáticos para el personal de obra.
5. Hacer seguimiento a la compra de ciertos materiales.
6. Mantener actualizado el programa de proyectos y otros documentos que se manejan en el área para controlar y hacer seguimiento a las obras.

ASESOR LEGAL

Función Básica:

Brindar la asesoría legal, en base al código civil, este debe estar en la condición de absolver cualquier duda relacionada al desarrollo legal de los proyectos, ya sea por tratarse de un cliente del sector privado o del sector publico, las consultas apuntaran a resolver las situaciones de definir los tiempos reales de ejecución de los proyectos, contribuyendo a una negociación con el cliente o también por el tema de los trabajos adicionales

dentro de la ejecución de un proyecto, lo cual se debe determinar correctamente.

ASESOR ADMINISTRATIVO

Función Básica:

Brindar la asesoría referente a las gestiones administrativas, ya sean internas o externas a Cidelsa, de tal manera que contribuya a acelerar los tramites para la ejecución de los trabajos, como por ejemplo de los tramites municipales.

3.3 TOMA DE DECISIONES

A continuación mencionaremos las principales toma de decisiones:

1. Asignar a una persona que revise los costos, presupuestos y cotizaciones que se generen a solicitud del área comercial.
2. Que por cada obra se asignara un Gerente de Proyecto, que será el responsable de la ejecución de los trabajos.
3. La inclusión de supervisores para cada obra.

Se ha elegido la segunda alternativa puesto que, en vez que una sola persona maneje más de 10 proyectos a la vez, se está asignando un Gerente de Proyecto para 2 ó 3 obras a la vez, éste será el límite de obras que pueda manejar un Gerente de Proyecto para poder tener el tiempo suficiente para atender cualquier eventualidad referida a su proyecto.

3.4 ESTRATEGIAS ADOPTADAS

La estrategia que se ha adoptado es atacar la mayor cantidad de fallas, y proponerle la alternativa correcta, con la cual con la suma de cada mejora, hace al área de operaciones más eficiente, por otro lado dependemos de otras áreas con las cuales interactuamos cotidianamente, y que una falla u omisión en una de la áreas con las cuales nos involucramos tiene una repercusión directa en la gerencia de operaciones.

Herramientas para el control del Proyectos.

Cronograma de trabajo,

Para lo que respecta a la fabricación y montaje de estructura y cobertura se debe tomar en cuenta las siguientes actividades a realizar durante la ejecución de los trabajos, para lo cual existen herramientas de informática que nos ayudan a elaborar y controlar nuestros tiempos de ejecución de proyectos.

	DIAS HABILES / UTILES
ITEM	DESCRIPCION
0	PRELIMINARES
0.1	Generar Orden de Pedido
0.2	Emisión de Factura
0.3	Envío de Factura
0.4	Pago del adelanto
0.5	Inicio de Obra
1	Planos
1.1	Elaboración de planos
1.2	Aprobación de planos
2	Aprovisionamiento de Materiales
2.1	Elaboración de Requerimiento
2.2	Compra de materiales
3	Fabricación de Estructura
3.1	Zapatatas
3.2	Anclajes
3.3	Estructura
3.4	Pintado base y acabado.
3	Montaje de Estructura
3.1	Despacho de estructura
3.2	Montaje de estructura metálica.
3.3	Retoque de pintura.

4	Fabricación de cobertura
4.1	Toma de medidas para cobertura
4.2	Elaboración de planos
4.3	Aprobación de Planos y entrega a producción
4.4	Fabricación de cobertura
5	Instalación de cobertura
5.1	Despacho de cobertura
5.2	Instalación de cobertura
5.3	Inspección de trabajos
5.4	Recepción de observaciones
5.5	Levantamiento de Observaciones
5.3	Entrega de obra
6	Desmovilización de equipos y herram.

Fig. 28

Presupuestos y Cotizaciones

Si bien es cierto el cumplimiento de los presupuestos y cotizaciones son muy importantes para Cidelsa, pero eso va de la mano del cumplimiento de los presupuestos y cotizaciones, lo cual determinara la rentabilidad del proyecto al final de la ejecución, en los presupuestos, se debe encontrar los recursos asignados a las partidas relacionadas a cada proyecto, lo cual tiene que cumplirse para el beneficio del proyecto,

En la cotización se muestra las condiciones que el cliente solicita para la satisfacer su necesidad.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Entre las mejoras y decisiones que se pueden haber hallado y tomado, debemos de reconocer que con la gerencia de proyectos se va ha mejorar la atención hacia el cliente, y los tiempos de entrega se reducirán, aunque se tiene mucha experiencia en el campo de las coberturas tensionadas cada diseño es un producto particular que tiene sus detalles y por ende sus complicaciones.

Evaluación económica

Los resultados económicos que podemos encontrar y esperar, con un adecuado procedimiento de cotización se podrán determinar los presupuestos correctos y los tiempos de entrega adecuados para poder ejecutar los proyectos.

1. Para poder realizar una evaluación se ha tomado el parámetro de costos generales de ejecución, vale decir los costos en que se incurren para hacer avanzar los proyectos.

Costos Generales actuales para la ejecución de obra.

Recursos Diarios	Remuneración Mensual	Costo diario S./	Costo diario \$	Dia Hombre por Obra	Costo Diario por obra
Coordinador de Obra	S/. 2.477,19	S/. 165,52	\$ 51,73	0,2	\$ 10,35
Jefe de Instalaciones	S/. 1.976,19	S/. 132,05	\$ 41,26	0,2	\$ 8,25
Chofer	S/. 900,00	S/. 60,14	\$ 18,79	0,2	\$ 3,76
Alquiler de Camioneta	S/. 1.320,00	S/. 88,20	\$ 27,56	0,2	\$ 5,51
Costo Diario		S/. 148,34	\$ 46,36		\$ 27,87

Fig 29

Como se puede observar los recursos asignado para el control de la ejecución de un proyecto no eran muchos, y debido a esto los beneficios dejaban mucho que desear

Costos Generales propuestos para la ejecución de obra

Recursos Diarios	Remuneración Mensual	Costo diario S./	Costo diario \$	Dia Hombre por Obra	Costo Diario por obra
Gerente de Proyectos	S/. 3.500,00	S/. 233,86	\$ 73,08	0,3	\$ 21,92
Supervisor de Obra	S/. 2.900,00	S/. 193,77	\$ 60,55	0,3	\$ 18,17
Asistente Administrativo	S/. 1.500,00	S/. 100,23	\$ 31,32	0,15	\$ 4,70
Chofer	S/. 1.300,00	S/. 86,86	\$ 27,14	0,25	\$ 6,79
Alquiler de Camioneta	S/. 1.320,00	S/. 88,20	\$ 27,56	0,25	\$ 6,89
Costo Diario		S/. 702,93	\$ 219,66		\$ 58,47

Fig. 30

En la alternativa propuesta se están asignando mas recursos humanos en cuanto a cantidad y tiempo, lo cual va ha permitir poder controlar de la mejor manera los proyectos.

Para poder evaluar los resultados económicos tomares como referencia los proyectos más grandes ejecutados entre el 2006 y 2007

En el cuadro siguiente se muestra:

El nombre del proyecto,

El valor de la obra (no incluye IGV),

La fecha de inicio esperada, es la que el cliente definió con Cidelsa.

La fecha de término esperada, es la que el cronograma indicaba, la cual era bastante probable de cumplirla, no escapaba de la realidad

Proyecto	Valor de obra	Fecha de Inicio Esperada	Fecha de termina Esperada	Fecha de termino Real
Yobel	\$ 100.000,00	15/09/2005	15/11/2005	15/12/2005
Metro Chorrillos	\$ 65.000,00	01/10/2005	15/12/2005	30/01/2006
Coney Park San Miguel	\$ 15.413,76	01/02/2006	04/04/2006	06/06/2006
Piscina de los Olivos	\$ 25.724,00	01/03/2006	30/04/2006	25/05/2006
Colegio Gutember	\$ 67.230,96	15/05/2006	31/07/2006	31/10/2006
Malecón de Tumbes	\$ 136.441,65	01/06/2006	31/07/2006	15/09/2006
CC Real Plaza Trujillo	\$ 150.000,00	01/07/2006	10/08/2006	30/08/2006
El Parque de la Muralla	\$ 40.000,00	01/10/2006	31/10/2006	20/11/2006
Kimberly Clark Puente Piedra	\$ 14.000,00	15/12/2006	15/01/2007	03/02/2007
El Vertice del Museo de la Nación	\$ 125.000,00	15/12/2006	20/01/2007	25/02/2007
La Municipalidad de la Punta	\$ 35.000,00	10/03/2007	30/04/2007	23/05/2007
Ransa Comercial Juliet	\$ 62.020,32	22/03/2007	01/05/2007	30/05/2007
IPD	\$ 152.725,05	01/05/2007	15/06/2007	15/08/2007
Kimberly Clark Vitarte	\$ 13.951,25	15/05/2007	26/06/2007	30/07/2007
Ransa Comercial Mike	\$ 157.412,32	12/09/2007	04/11/2007	30/11/2007
Total	\$ 1.159.919,31			

Fig. 28

En el siguiente cuadro se evaluará la cantidad de días esperados y la cantidad de días reales que tomó ejecutar un proyecto, lo cual nos ayudará en nuestro análisis económico, ya cada día de demora representa para Cidelsa, asignar más recursos para la ejecución del proyecto.

Proyecto	Valor de obra	Tiempo Esperado (Días)	Tiempo Real (Días)	Tiempo adicionales (Días)
Yobel	\$ 100.000,00	61,00	91,00	30,00
Metro Chorrillos	\$ 65.000,00	75,00	121,00	46,00
Coney Park San Miguel	\$ 15.413,76	62,00	125,00	63,00
Piscina de los Olivos	\$ 25.724,00	60,00	85,00	25,00
Colegio Gutember	\$ 67.230,96	77,00	169,00	92,00
Malecón de Tumbes	\$ 136.441,65	60,00	106,00	46,00
CC Real Plaza Trujillo	\$ 150.000,00	40,00	60,00	20,00
El Parque de la Muralla	\$ 40.000,00	30,00	50,00	20,00
Kimberly Clark Puente Piedra	\$ 14.000,00	31,00	50,00	19,00
El Vértice del Museo de la Nación	\$ 125.000,00	36,00	72,00	36,00
La Municipalidad de la Punta	\$ 35.000,00	51,00	74,00	23,00
Ransa Comercial Juliet	\$ 62.020,32	40,00	69,00	29,00
IPD	\$ 152.725,05	45,00	106,00	61,00
Kimberly Clark Vitarte	\$ 13.951,25	42,00	76,00	34,00
Ransa Comercial Mike	\$ 157.412,32	53,00	79,00	26,00
Total	\$ 1.159.919,31	763,00	1333,00	570,00

Fig 29

En el siguiente cuadro vamos a evaluar cuales fueron los costos de ejecución de los proyectos de referencia, y los costos o gastos financieros que demanda cada día adicional que se invierte en la ejecución de cada proyecto.

Proyecto	Valor de obra	Gastos Financieros Diario	Gastos Financieros Adicional total	Costos de Total Ejecución	Costos Total Sistema Actual
		0,03%			
Yobel	\$ 100.000,00	\$ 30,00	\$ 900,00	\$ 3.372,14	\$ 4.272,14
Metro Chorrillos	\$ 65.000,00	\$ 19,50	\$ 897,00	\$ 2.536,07	\$ 3.433,07
Coney Park San Miguel	\$ 15.413,76	\$ 4,62	\$ 291,32	\$ 3.483,62	\$ 3.774,94
Piscina de los Olivos	\$ 25.724,00	\$ 7,72	\$ 192,93	\$ 2.201,65	\$ 2.394,58
Colegio Gutember	\$ 67.230,96	\$ 20,17	\$ 1.855,57	\$ 2.368,86	\$ 4.224,44
Malecon de Tumbes	\$ 136.441,65	\$ 40,93	\$ 1.882,89	\$ 4.709,85	\$ 6.592,75
CC Real Plaza Trujillo	\$ 150.000,00	\$ 45,00	\$ 900,00	\$ 2.954,11	\$ 3.854,11
El Parque de la Muralla	\$ 40.000,00	\$ 12,00	\$ 240,00	\$ 1.672,14	\$ 1.912,14
Kimberly Clark Puente Piedra	\$ 14.000,00	\$ 4,20	\$ 79,80	\$ 1.393,45	\$ 1.473,25
El Vértice del Museo de Nación	\$ 125.000,00	\$ 37,50	\$ 1.350,00	\$ 1.393,45	\$ 2.743,45
La Municipalidad de la Punta	\$ 35.000,00	\$ 10,50	\$ 241,50	\$ 2.006,56	\$ 2.248,06
Ransa Comercial Juliet	\$ 62.020,32	\$ 18,61	\$ 539,58	\$ 2.954,11	\$ 3.493,60
IPD	\$ 152.725,05	\$ 45,82	\$ 2.794,87	\$ 2.062,30	\$ 4.857,17
Kimberly Clark Vitarte	\$ 13.951,25	\$ 4,19	\$ 142,30	\$ 1.922,96	\$ 2.065,26
Ransa Comercial Mike	\$ 157.412,32	\$ 47,22	\$ 1.227,82	\$ 2.118,04	\$ 3.345,86
Total	\$ 1.159.919,31	\$ 298,48	\$ 11.738,58	\$ 31.241,09	\$ 39.633,82

Fig.30

En el siguiente cuadro en base a los recursos asignados en la nueva propuesta, y el cumplimiento del tiempo esperado, se dejará de asignar recursos por los días adicionales y se evitarán caer en gastos financieros adicionales

Proyecto	Valor de obra	Tiempo Esperado (Días)	Costos Total Sistema Actual	Costos Esperados con Nueva Propuesta	Ahorro proyectado
Yobel	\$ 100.000,00	61,00	\$ 3.436,07	\$ 3.566,42	-\$ 130,35
Metro Chorrillos	\$ 65.000,00	75,00	\$ 4.269,14	\$ 4.384,94	-\$ 115,80
Coney Park San Miguel	\$ 15.413,76	62,00	\$ 3.774,94	\$ 3.624,89	\$ 150,05
Piscina de los Olivos	\$ 25.724,00	60,00	\$ 2.561,79	\$ 3.507,95	-\$ 946,16
Colegio Gutember	\$ 67.230,96	77,00	\$ 6.565,43	\$ 4.501,88	\$ 2.063,55
Malecon de Tumbes	\$ 136.441,65	60,00	\$ 4.837,00	\$ 3.507,95	\$ 1.329,05
Centro Comercial Real Plaza Trujillo	\$ 150.000,00	40,00	\$ 2.572,14	\$ 2.338,64	\$ 233,50
El Parque de la Muralla	\$ 40.000,00	30,00	\$ 1.633,45	\$ 1.753,98	-\$ 120,53
Kimberly Clark Puente Piedra	\$ 14.000,00	31,00	\$ 1.473,25	\$ 1.812,44	-\$ 339,20
El Vertice del Museo de la Nación	\$ 125.000,00	36,00	\$ 3.356,56	\$ 2.104,77	\$ 1.251,79
La Municipalidad de la Punta	\$ 35.000,00	51,00	\$ 2.303,80	\$ 2.981,76	-\$ 677,96
Ransa Comercial Juliet	\$ 62.020,32	40,00	\$ 2.462,53	\$ 2.338,64	\$ 123,90
IPD	\$ 152.725,05	45,00	\$ 5.748,98	\$ 2.630,97	\$ 3.118,01
Kimberly Clark Vitarte	\$ 13.951,25	42,00	\$ 2.260,34	\$ 2.455,57	-\$ 195,23
Ransa Comercial Mike	\$ 157.412,32	53,00	\$ 3.429,46	\$ 3.098,69	\$ 330,77
Total	\$ 1.159.919,31	763,00	\$ 50.684,89	\$ 44.609,49	\$ 6.075,40

Fig. 31

Como podremos observar en algunos casos el ahorro proyectado si se da, pero en otros casos el ahorro proyectando es negativo, esto quiere decir que dentro del presupuesto de ejecución en esas obras, no se asignó tiempo suficiente para la ejecución de este proyecto.

Este ahorro no contempla las fuertes penalidades en las cuales se puede incurrir, debido al incumplimiento de las fechas de entrega, por citar un ejemplo en la obra del colegio Gutember, se nos aplicó una penalidad de \$ 1600 y en Ransa están por aplicarnos una penalidad de \$ 10,000, estos ahorros también serian parte de la nueva propuesta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- ┌ Se debe asignar un encargado de costos y presupuestos.
- ┌ Se debe asignar un Gerente de Proyecto y su respectivo equipo de trabajo.
- ┌ El presente informe hace mención a las mejoras que se ha tenido que llevar a cabo dentro del área de operaciones, más no de las otras áreas integradas, puesto dichas mejoras tendrían que ser analizadas y propuestas por sus propios miembros, pero hay mejoras integradas, es decir, mejoras en las que intervienen el área de operaciones.

En Conclusión podemos afirmar que, la nueva propuesta de ejecución de los proyectos, va a generar un ahorro no muy significativo en términos cuantitativos, pero es mayor y difícil de medir la satisfacción del cliente de poder contar con su proyecto ejecutado en el tiempo esperado.

- ┌ Por otro lado el costo de oportunidad de disponer de los recursos, después de cumplir con las fechas de entrega estipuladas, es un beneficio para la empresa y otros clientes.

Recomendaciones

- ❏ Se recomienda contar con un asistente administrativo que nos permita tanto al Gerente de Proyecto, como a los supervisores dejar de hacer labores netamente administrativas y poder dedicarse a hacer labores mas operativas.
- ❏ Se deben considerar en los cronogramas tiempos o días por imprevistos, ya que en la ejecución de este tipo de proyectos se tiene que ir resolviendo los inconvenientes que se vayan presentando.
- ❏ Dentro de las cotizaciones se debe tener cuidado con los tiempos relacionados al cliente, como por ejemplo la revisión y aprobación de planos de parte del cliente.

BIBLIOGRAFIA

Titulo.- Administración y Control de la Calidad 4ta Edición
Autor James R. Evans – William Lindsay
Capitulo 9 Herramientas para la administración de procesos
Pagina 440 y 442

Titulo.- La Gestión Estratégica Organizacional
Autor Jorge Eliécer Prieto Herrera
Capitulo La Gestión Estratégica Organizacional (GEO)
Pagina 36-55

Titulo.- Bussines Procesing Modeling Notation Specification
Capitulo Capitulo 4 Modeling Organizations
Capitulo 5 Modeling PRocesses
Capitulo 6 Analyzing Activities
Paginas 94 al 153

GLOSARIO

Coberturas tensionadas (Tensoestructuras)- Conjunto de estructura, cables, y cobertura que por medio de un sistema autosostenible permite obtener grandes áreas y un Diseño arquitectónico original.

Geosintéticos.- Son productos de última tecnología, cuyo campo de acción abarca temas como el control de la erosión, tratamiento de aluviones, drenaje y filtración, o relleno sanitario, entre otros.

Son materiales que se fabrican a partir de varios tipos de polímeros y que se utilizan para mejorar y hacer posible la ejecución de ciertos proyectos de construcción de ingeniería civil y geotécnica.

Estructuras tensionadas.- Es el conjunto de piezas metálica y cables, que mediante un diseño adecuado pueden autosostenerse.

Flexigalpones.- Conjunto de estructura metálica y cobertura tradicional que sirve como grandes almacenes que puede cubrir áreas considerables.

Arquitectura Textil. Rama de la arquitectura que se orienta a los diseños en bases a telas sintéticas para lograr cubrir un área de una manera original

ANEXOS

Anexo 01 Ficha de entrega de documentos.

FICHA DE ENTREGA DE DOCUMENTOS

Proyecto: _____ **Nº** _____
Vendedor: _____ **RPM:** _____
Lugar de la Obra: _____ **OT Nº:** _____
Monto de la Obra: _____ **Fecha:** _____
Descripción: _____

Fecha Comprometida: _____

En relación al proyecto referido, cumplimos con hacerle llegar los siguientes documentos:

- 1) Copia de la Orden de Trabajo "OT"
- 2) Copia del Presupuesto
- 3) Cálculo de COSTOS Estructurales
- 4) Cálculo de metraje de DISEÑO
- 5) Orden de Trabajo del Cliente
- 6) Copia del Contrato Suscrito
- 7) Planos
- 8) Bosquejo o Diseño del Proyecto
- 9) Cronograma Ofrecido
- 10) Otros:

Observaciones Importantes:

Los datos o Contactos del cliente son:

1) Nombre: _____ **Cargo:** _____
e.mail: _____ **Teléfono:** _____

2) Nombre: _____ **Cargo:** _____
e.mail: _____ **Teléfono:** _____

3) Nombre: _____ **Cargo:** _____
e.mail: _____ **Teléfono:** _____

Firma de recibido por: _____
Nombre: _____ **Fecha:** _____

Anexo 02 Formato de **Salida** de Maquinas, Herramientas y materiales

SOLICITUD DE MATERIALES, MAQUINAS Y EQUIPOS			
Orden de Trabajo:		Item:	RUC:
Cliente:			
Punto de Partida			
Punto de Llegada			
Conductor:		Hora de Traslado:	
Brevete: DNI:	Placa:	Fecha de traslado:	
Código	Und	Cantidad	Descripción
Observaciones			
Fecha de Entrega:		Responsable de Área	
Hora de Entrega:			


**Anexo 03 Formato de Devolución de Maquinas,
Herramientas y materiales.**

FORMATO DE DEVOLUCION DE MATERIALES, MAQUINAS Y EQUIPOS				
Orden de Trabajo:		Item:	RUC:	
Cliente:				
Lugar de Partida:				
Lugar de Entrega:				
Conductor:			Hora de Traslado:	
Brevete: DNI:		Placa:	Fecha de traslado:	
Código	Und	Cantidad	Descripción	GUIA DE SALIDA
		RECIBIDO POR:		FIRMA
Fecha de Entrega:		Responsable de Área		
Hora de Entrega:				

Anexo 04 Formato de inventario Semanal.

DESCRIPCION	UND	STOCK MINIMO	CANT A PEDIR	STOCK EN EL SISTEMA	FISICO
DRIZA DE NYLON DE 1/2"	MTL	220	220		
DRIZA DE NYLON DE 1/4"	MTL	660	660		
DRIZA DE NYLON DE 1/8"	MTL	2000	10000	9874	17020
TACO IMPACTO 1/4" X 1.5"	PZA	500	2500		
BARBIQUEJOS ELASTICOS	PZA	15	12	16	26
CINTA DE SEGURIDAD AMARILLA	ROL	2	2	2	2.5
CINTA DE SEGURIDAD ROJA	ROL	2	2	4	4
GUANTES DE CUERO DE POTRO AMARILLO.	PRS	24	48	24	24
GUANTES DE HILO TIPO JAPONES M/GILTER	JGO	24	48	0	2
GUANTES DE NEOPRENE CON PUÑO	PRS	12	24		
GUANTES DE PLASTICO SOLVEX .	JGO	12	24	39	52
GUANTES DE NITRILO	PZA			6	9
LENTES DE SEGURIDAD COLOR BLANCO	PZA	24	48	65	64
LENTES DE SEGURIDAD COLOR NEGRO	JGO	24	48	42	36
TAPON DE OIDOS	UND	24	24	27	3
OVEROL DE DRILL NARANJA C/LOGO	PZA	0	0	0	0
OVEROL DRILL AZUL INSTALACIONES	PZA	15	24	2	22
CHALECO DE SEGURIDAD AZUL-INSTALACIONES	PZA	15	24	29	28
CHALECOS DE SEGURIDAD. C/NARANJA	PZA	15	24	36	33
PASAMONTAÑAS	PZA	15	24	22	0
BOTINES DE CUERO C/PUNTA DE ACERO.	PRS	6	12	17	3
CINTA AISLANTE VULCANIZADA 3M	PZA	5	10		
CINTA BAND-IT 1/2"	MTL	100	200	140.5	213.5
CINTA DE PLASTICO TRANSPARANTE P/EMBALAJE	PZA	5	10	17.5	14
GRAPAS PARA CINTA BAND-IT DE 1/2"	PZA	100	200	200	345
LIJA CIRCULAR G80 DE 5" x 7/8"	PZA	50	100		
LIJA CIRCULAR G/100 5" X 7/8"	PZA	50	100		
LIJA CIRCULAR G/60 DE 5" X 7/8"	PZA	50	100		
PVC-EXTRA 1000	GLN	50	80		
SACO DE POLIPROPILENO	PZA	1000	2000		
TETRAHIDROFURANO (THF) - IMPORTADO	GLN	50	55		
TRAPO INDUSTRIAL	KG	100	200	136.25	19.3

Anexo 05 Formato de Presupuesto de instalaciones

	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD PRESUPUESTO EN INSTALACIONES		VERSION: 2
			VEN.REG.03
Proyecto:	REAL PLAZA CHICLAYO		Proyecto N° C-001002
Cliente:	MEGA PROYECTOS DELTA		
Descripcion:	INSTALACION DE COBERTURA TENSIONADA		
Dimension area a instalar:	892.0 mt2		
Lugar de la Obra:	CHICLAYO		
	Cant.		Costo Unitario
DESMONTAJE - incluye	892.0 mt2		US\$ 0.000
			Costo Parcial
	Cant	PU	total US\$
Viaticos	892.00	0.000	0.00
Movilizacion/desmovilizacion equipos	892.00	0.000	0.00
Maq/equipos (escaleras, andamios, tecles)	892.00	0.000	0.00
DESMONTAJE -	892.00	0.000	0.00
Otros...			0.00
INSTALACION - Incluye:	892.0 mt2		US\$ 2.057
			1.835.16
	Cant	PU	total US\$
Viaticos	892	0.482	429.74
Movilizacion/desmovilizacion equipos	892	0.161	143.45
Maq/equipos (escaleras, andamios, tecles)	892	0.126	112.50
Servicio Instalacion Linea tradicional	892	1.289	1149.47
Otros...			0.00
Equipos de proteccion personal <input checked="" type="checkbox"/>	Antecedentes policiales	<input type="checkbox"/>	
Charlas de seguridad <input type="checkbox"/>	Antecedentes judiciales	<input type="checkbox"/>	
Iluminacion para trabajos <input checked="" type="checkbox"/>	Supervision Contrata	<input checked="" type="checkbox"/>	
Servicio de almacen <input type="checkbox"/>	Viaticos	<input checked="" type="checkbox"/>	
Exámenes Medicos <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Mano de Obra:	1	Supervisor	
	4	Tecnicos	
	5 y 10	Personal de Apoyo	
SUPERVISIÓN CIDELSA	892.0 mt2		US\$ 0.706
			629.96
Supervision	892	0.376	335.273
Viaticos	892	0.330	294.688
COSTO TOTAL			US\$/ 2.465.12
			2.764 US\$ m2
TIEMPO			COSTOS POR STAND BY 250 US\$ dia
Tiempo de desmontaje	15		Entrega de terreno x
Tiempo de instalacion	21		Paralizacion por indicacion del cliente x
Tiempo de Movilizar Materiales	4		Otros...
Otros...	5		
TIEMPO TOTAL:	45		
	(dias utiles)		
NOTAS:	EL cliente deb proporcionar, un almacen para los equipos, iluminacion para los trabajos nocturno y un punto de energia electrica de 220 v		

Anexo 06 Formato de Análisis de Costos de instalaciones

Partidas y Sub partidas	UNID	CANTIDAD	Dias	PRECIO	TOTAL	Subtotal
Maquinas y Equipos						
Sogas de 30 mts	pzas	2.00	2.00	S/. 4.000	S/. 16.000	
Pistola de aire caliente	pzas	1.00	2.00	S/. 8.000	S/. 16.000	
Extensiones electricas	pzas	1.00	2.00	S/. 4.000	S/. 8.000	
						S/. 40.000
Insumos						
PVC	Gln	1.00	1.00	S/. 36.000	S/. 36.000	
Trapo Industrial	Kg.	2.00	1.00	S/. 2.600	S/. 5.200	
Bencina	Gln	2.00	1.00	S/. 8.000	S/. 16.000	
						S/. 57.200
Mano de Obra						
Jefe de Obra	Unid	1.00	2.00	S/. 169.615	S/. 339.231	
Técnicos de Apoyo Clase A	Unid	2.00	2.00	S/. 80.000	S/. 320.000	
Técnicos de Apoyo Clase B	Unid	1.00	2.00	S/. 75.000	S/. 150.000	
						S/. 809.231
Equipos de Proteccion						
Cascos y Barbiquejos	UNID	4.00	2.00	S/. 0.120	S/. 0.960	
Lentes de Seguridad	PRS	4.00	2.00	S/. 0.267	S/. 2.133	
Polos Negros	UNID	4.00	2.00	S/. 0.333	S/. 2.667	
Chalecos de Seguridad	UNID	4.00	2.00	S/. 0.867	S/. 6.933	
Guantes de Hilo o Badana	PRS	4.00	2.00	S/. 0.400	S/. 3.200	
Botines Pta de acero	PRS	4.00	2.00	S/. 0.444	S/. 3.556	
Arneses de Seguridad c doble L V	Jgos	3.00	2.00	S/. 4.500	S/. 27.000	
						S/. 46.449
Viaticos						
Pasajes Lima Obra Lima	Técnicos	10.00	2.00	S/. 2.000	S/. 40.000	
Alimentación	Técnicos	4.00	1.00	S/. 5.000	S/. 20.000	
						S/. 60.000
Servicios						
Alquiler de escalera telescopica	Unid	2.00	1.00	S/. 30.000	S/. 60.000	
Alquiler de Andamios	Cuerpos	4.00	2.00	S/. 3.500	S/. 28.000	
Alquiler de Madera	Pzas	2.00	2.00	S/. 1.500	S/. 6.000	
Alquiler de Ruedas (por cuatro unidades)	Juegos	2.00	2.00	S/. 4.000	S/. 16.000	
Flete para Andamios	Viajes	2.00	2.00	S/. 15.000	S/. 60.000	
						S/. 170.000
Supervisión						
Jefe de Proyecto	Unid	0.20	10.00	S/. 197.885	S/. 395.769	
Ing. Supervisor	Unid	0.30	3.00	S/. 104.923	S/. 94.431	
Movilidad Lima Obra Lima	Pasaje	2.00	5.00	S/. 2.000	S/. 20.000	
Depreciación de Camioneta	Unid	0.10	10.00	S/. 50.000	S/. 50.000	
						S/. 560.200
						S/. 1.743.080

Básicamente para hacer un análisis de costos de instalación de coberturas tensionadas se requiere de este cuadro.