



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Planeación y control de costos del
Edificio Student Union, proyecto
Arkansas State University realizado
durante el periodo de septiembre de
2016 – noviembre 2017 en el
municipio de Colón, Querétaro
México.**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Javier Herrera Rentería

ASESOR DE INFORME

MI Guillermo Mancilla Urrea



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

Índice

1. Introducción	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivo General	3
1.3 Objetivos específicos	3
2. Marco teórico	4
2.1 Fases del proyecto	6
2.2 Descripción de la empresa	8
2.2.1 Contexto	9
2.2.2 Líneas de negocio	10
2.2.3 Descripción del puesto desempeñado	10
2.3 Conceptos básicos de planeación y control de costos	11
3. Generalidades del proyecto	13
4. Etapas del proyecto	14
4.1 Estudio	14
4.2 Análisis y subcontratación	15
4.3 Ejecución	18
5. Modelos de planeación de obras (Realización de informes de obra)	21
5.1 Certificación – Costo	22
5.1.1 Certificación	24
5.1.2 Costo	25
5.2 Informe de Obra (IFOB)	27
6. Propuestas de mejora en la planeación y control de costos en obra	48
6.1 Implementaciones al inicio de obra	50
6.2 Implementaciones durante el desarrollo de la obra	50
7. Conclusiones	52
8. Bibliografía	54
9. Anexo	55

Introducción

1.1 Introducción

El proyecto con el que se desarrolla el siguiente trabajo se denomina “Arkansas State University Campus Queretaro”, ASUCQ por sus siglas en inglés, surge y se materializa del trabajo de investigación de doctorado en “Planeación Estratégica e Ingeniería Industrial” del Dr. Edmundo Ortiz Romero, con la intención de combatir la pobreza a través de la generación de oportunidad y minimizar las causas que las producen.

Siendo Querétaro, el Estado que ha conseguido atraer las principales inversiones de las industrias del sector aeronáutico y aeroespacial, pero que también cuenta con industria automotriz y agropecuaria.

Según los datos estadísticos, emitidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), se indica que el rezago educativo como factor social en las mediciones de pobreza en México en el año 2010 era de un 20.70%, en el año 2012 de un 19.20%, para el año 2014 se ubicaba en el 18.70% y para el año 2016 de un 17.40%.¹

ASUCQ se encuentra sobre un predio de aproximadamente 150 hectáreas. A 43 km del Centro de Querétaro, sobre la carretera Estatal No. 100, km 18 y a una distancia del Aeropuerto Intercontinental de Querétaro de 17 km y es una primera Fase de desarrollo económico, social, industrial y ambiental que se tienen previstos hasta el año 2050.

El desarrollo de este trabajo se basará en describir la metodología utilizada para el control de planeación y costo en uno de los cuatro edificios que fueron asignados a la empresa Grupo Aldesa, el Centro de Unión Estudiantil (*SU*, por sus siglas en inglés de *Student Union*). Si bien también tuve participación profesional en el edificio Recursos Académicos, (*AR*, por sus siglas en inglés de *Academic Resources*), fue en el edificio *SU* en donde se ejecutó la mayor cantidad de conceptos de obra y cuyo importe final fue superior en comparación con el edificio *AR*.

¹ Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (Agosto 2017). “Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2016”. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/Pobreza_16/Pobreza_2016_CONEVAL.pdf. Consultado en: febrero 2018.

La participación que tuve dentro del proyecto “Arkansas State University Campus Querétaro”, con el puesto de Jefe de Producción // Ingeniero en Formación, me permitió involucrarme en el estudio y análisis del proyecto adjudicado y me brindó la información necesaria con el que evalué el estado económico de la obra con las que definimos estrategias, con el equipo de trabajo, que permitieron optimizar los recursos y resultados económicos de la obra.

Para las metodologías utilizadas se siguieron los lineamientos y formatos internos de la empresa, por un lado, el control y planeación económica relacionada al flujo de caja la trabajé con la metodología llamada “Certi – Costo”; mientras que para el control de producción, costo, certificación relacionada a la producción de obra la realicé con la metodología llamada “IFOB”.

Ambas metodologías siguen los procedimientos establecidos en el “*Manual del analista de planificación y control de costo*”² del Grupo Aldesa.

El Flujo de caja, es un balance que se hace para conocer las entradas o salidas netas de dinero en el proyecto y consiste en realizar un informe, de un periodo determinado, respecto a todos los pagos líquidos realizados a los proveedores y/o subcontratistas, así como de aquellos ingresos líquidos que realiza el cliente referenciados a una factura de estimación emitida.

Para la realización de un análisis de Flujo de caja es necesario tener en cuenta todas aquellas facturas que se han ingresado en el mes, separadas por proveedor o subcontratista, y que arrojarán un costo contable mensual de la obra.

Para la certificación a cliente también es necesario acotar los importes facturados en el mes.

Cuando se tienen diferenciados claramente los costos y las certificaciones del mes, se realiza una estimación de los datos que se prevén tener en los meses subsecuentes,

² Alcañiz, Daniel. Toquero, Félix y Pérez Javier. (Junio 2016). “Manual del analista de planificación y control de costo”. Departamento Planificación y Control de Costos. Grupo Aldesa México. Distrito Federal, México.

principalmente para el siguiente trimestre, con la finalidad de que la empresa pueda establecer estrategias de financiamiento para el proyecto.

El Informe de Obra (IFOB), es un informe detallado y preciso de elementos relevantes para la empresa, que le permitan evaluar la situación actual de la obra, con la finalidad de tomar acciones encaminadas a la optimización de resultados al final de ésta.

Entre los elementos relevantes se encuentran:

1. Producción: desde el inicio de la obra y a la fecha de cierre del informe, así como la realizada durante el mes en que se realiza este análisis.
2. Certificación: desde el inicio de obra hasta la fecha de cierre de realización del IFOB.
3. Costo asociado a la producción: desde el inicio de la obra y a la fecha de cierre del informe, así como el costo durante el mes en que se realiza éste análisis.

Durante el desarrollo de este trabajo no se desarrollarán los costos indirectos, debido a que el análisis de estos en su mayoría, son costos que se manejan desde la oficina central de la empresa en la Ciudad de México y es proporcionada principalmente al Gerente de obra por considerarla, en algunos casos, como confidencial. Sin embargo, la metodología para el control de estos costos podría ser similar a lo planteado en este trabajo.

1.2 Objetivo General

Presentar las distintas actividades desempeñadas dentro de mi puesto de trabajo durante la ejecución de las distintas etapas del proyecto ASUCQ, definiendo los principales aspectos de las fases y planeación del proyecto de acuerdo a la metodología interna de la empresa.

1.3 Objetivos específicos

1. Describir los conceptos involucrados en la planeación del proyecto.
2. Describir la metodología utilizada en el control de costos y planeación, tomando como base lo adquirido durante mi aprendizaje académico en la licenciatura.
3. Proponer posibles mejoras en los procesos de gestión y control de costos desarrollado en este trabajo, con base en mi experiencia profesional en la empresa durante este proyecto.

Marco teórico

El objetivo principal del trabajo de investigación del Dr. Edmundo Ortiz consiste en abatir los índices de pobreza a través de la generación de oportunidades y la minimización de las causas que la producen, buscando maximizar el impacto en una comunidad en pobreza para que el beneficio pudiera ser lo más sostenible posible.

Para poder realizar esto, se siguieron 3 líneas teóricas en el área económica:

1. Big Push (Gran Impulso): Si se invierte un capital importante, éste funciona como el principal instrumento de impulso en el desarrollo.
2. Modelo Input-Output: Es un modelo que tiene como objetivo analizar las industrias codependientes (dependen las unas de las otras), con el fin de investigar los efectos que tendrían las modificaciones en el proceso de producción de algunas de esas industrias sobre las demás.
3. Teoría de juegos: Estudios de Robert J. Aumann y Thomas C. Schelling, con los cuales se puede ayudar a explicar por qué algunas comunidades tienen más éxito que otras a la hora de gestionar recursos comunes.

Con estos principios teóricos, el Dr. Edmundo Ortiz se hizo la siguiente pregunta: “¿cómo generar un polo de desarrollo que genere sustentabilidad a largo plazo, qué genere empleo bien remunerado y detone de cero el desarrollo del lugar?”

La decisión de elegir el Estado de Querétaro, se dio luego de un detallado análisis de los escenarios de todo el país, basándose en criterios que debían de cumplirse los cuales serían obligatorios y algunos otros deseables.

De acuerdo a las propias palabras del Dr. Edmundo Ortiz: “Después de un estudio muy amplio en el que se evaluaron las condiciones de todos los estados, empezando por seguridad, condiciones socioeconómicas, condición geográfica, condiciones de sismicidad,

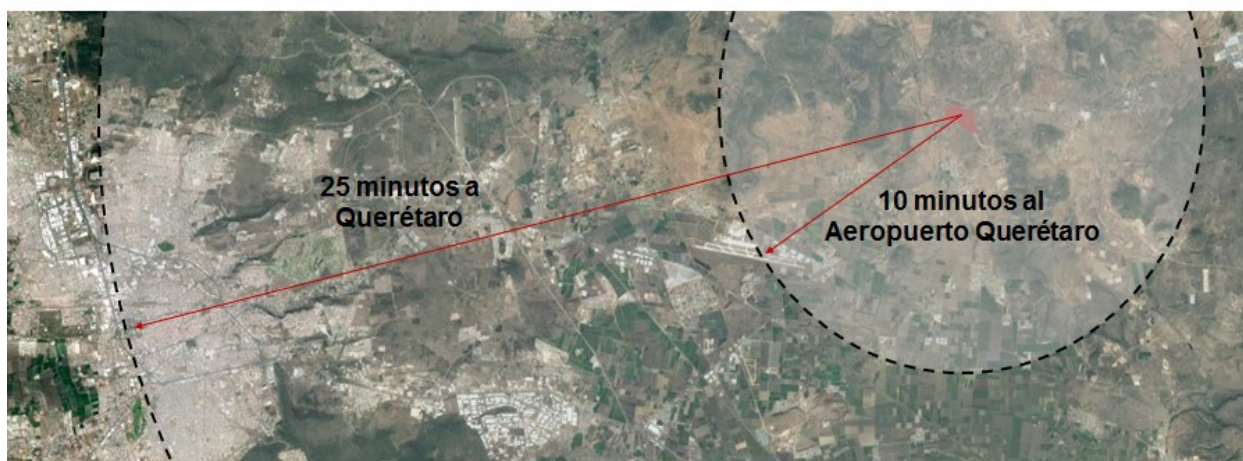
ambientales y regulatorias...”.³ Esta matriz fue aplicada para elegir el Municipio de Colón en este Estado.

Bajo el pensamiento teórico – económico del Gran Impulso, se analizaron opciones con las cuales se pudieran realizar inversiones de capital para el desarrollo de la zona, surgiendo como primera idea, el conseguir una inversión por parte de las industrias; pero esta no fue la opción óptima, de acuerdo a los objetivos planteados, pues una característica de la industria es “capacitar a los trabajadores con la finalidad de especializarlos dentro de su ámbito de negocio”, por lo que tiende a provocar estabilidad y envejecimiento en la población donde se establece la industria.

Se planteó como mejor opción la de detonar el polo a través de la construcción de una universidad lo suficientemente atractiva para que se invierta, se eleve el valor de los terrenos aledaños y se invite a industrias para estabilizar a un segmento de la población así como a centros de investigación y se desarrollara una comunidad planeada.

El proyecto de Arkansas State University Campus Querétaro se localiza sobre la Carretera Estatal No. 100, km 18.5, en el Ejido de La Esperanza, Municipio de Colón, Estado de Querétaro, México.

Población 2,038,372 habitantes (2015)



Locación ASUCQ, QUERÉTARO (MÉXICO)



³ Aguilar, Dante. (Octubre 2016). “¿Cómo llegó un campus de la Universidad de Arkansas a Querétaro?”. Querétaro, México: Códice Informativo. Recuperado de: <https://codiceinformativo.com/2016/10/como-llego-un-campus-de-la-universidad-de-arkansas-a-queretaro/>. Consultado en: marzo 2018.

Imagen 1.- Localización de proyecto ASUCQ.

De acuerdo al Plan Maestro del proyecto con previsión de desarrollo hasta el año 2050, se considera un área de 860.0 ha, de las cuales, 150.0 ha contemplan la construcción del campus universitario, 60 ha, para un parque industrial, 16.2 ha, serían destinados al desarrollo de un parque tecnológico, 70.8 ha, para el centro del proyecto en donde se contempla la construcción de tiendas, restaurantes, oficinas y departamentos, el centro de entretenimiento e innovación en un área aproximada de 87.8 ha, las áreas destinadas para áreas verdes y los jardines botánicos con un área de 58.7 y 15.0 ha respectivamente, así como un área residencial que se extenderá sobre un terreno en el que se destinarán alrededor de 500.0 ha, en la que se espera tener alrededor de 70,000 personas adicionales a los propios estudiantes del campus.

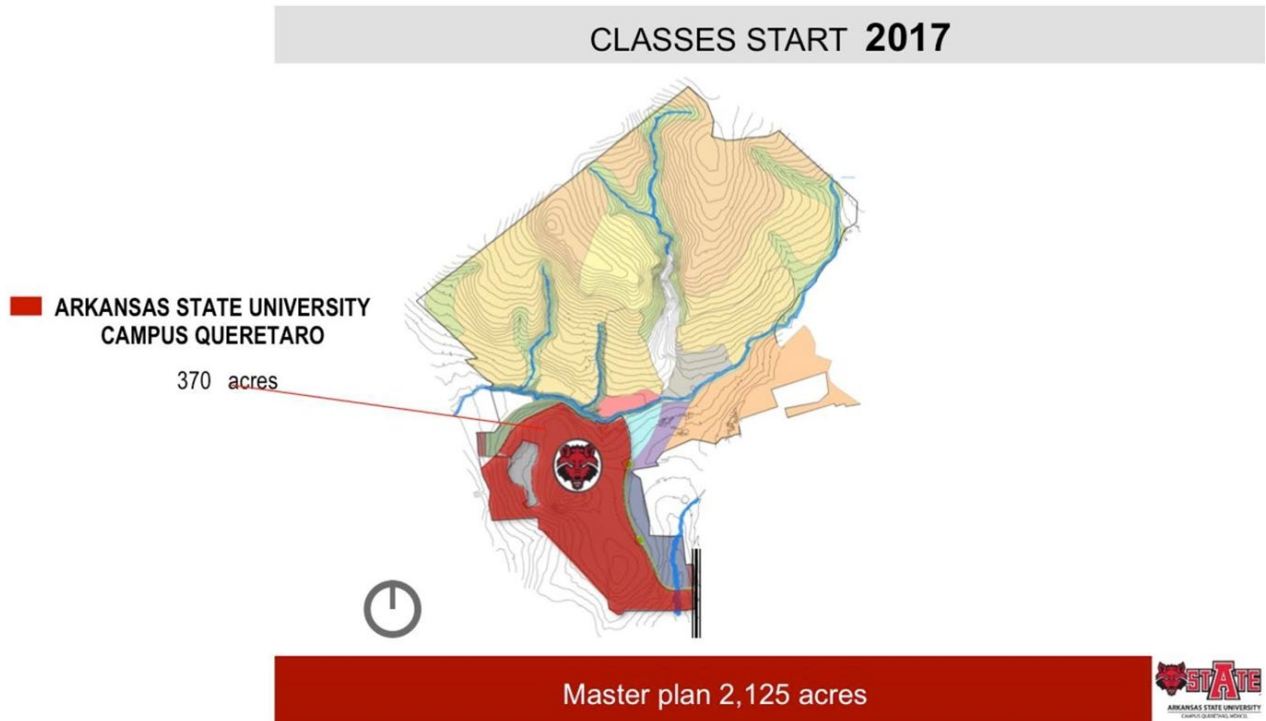


Imagen 2.- Área destinada a la construcción de campus universitario.

2.1 Fases del proyecto

Fase 1 (35.2 ha).

Áreas:

- Servicios

- Residenciales
- Deportivas
- Académicas

Áreas de Servicios

- Administración de instalaciones.
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Planta Potabilizadora de agua para consumo humano.

Áreas Residenciales

- Residencia de estudiantes (26,400.0 m²).
- 4 edificios en el que vivirán aproximadamente 1,000 estudiantes en habitaciones dobles con amenidades para los estudiantes y accesos para personas con alguna discapacidad.
- Residencia de profesores(as) (2,400.0 m²).
- 1 edificio con 12 apartamentos para los profesores de la universidad.

Áreas deportivas (69,000.0 m²)

- Fútbol americano
- Tenis
- Basquetbol
- Soccer
- Soccer 7
- Pistas atléticas

Centro de recreación (2,600.0 m²)

- Centro de actividades físicas.
- Gimnasio.
- Barra de jugos.

Áreas académicas

Recursos Académicos (6,000.0 m²)

- Laboratorios de cómputo
- Biblioteca
- Oficinas Académicas

Centro de Unión Estudiantil (12,000.0 m²)

- Actividades y clubes estudiantiles
- Oficinas administrativas
- Comedor
- Área de negocios de alimentos

Salones de clases y laboratorios (22,000.0 m²)

- Salones de clases para 30, 60, 90 y 120 alumnos.
- Laboratorios para áreas de ingeniería, biotecnología y computación.

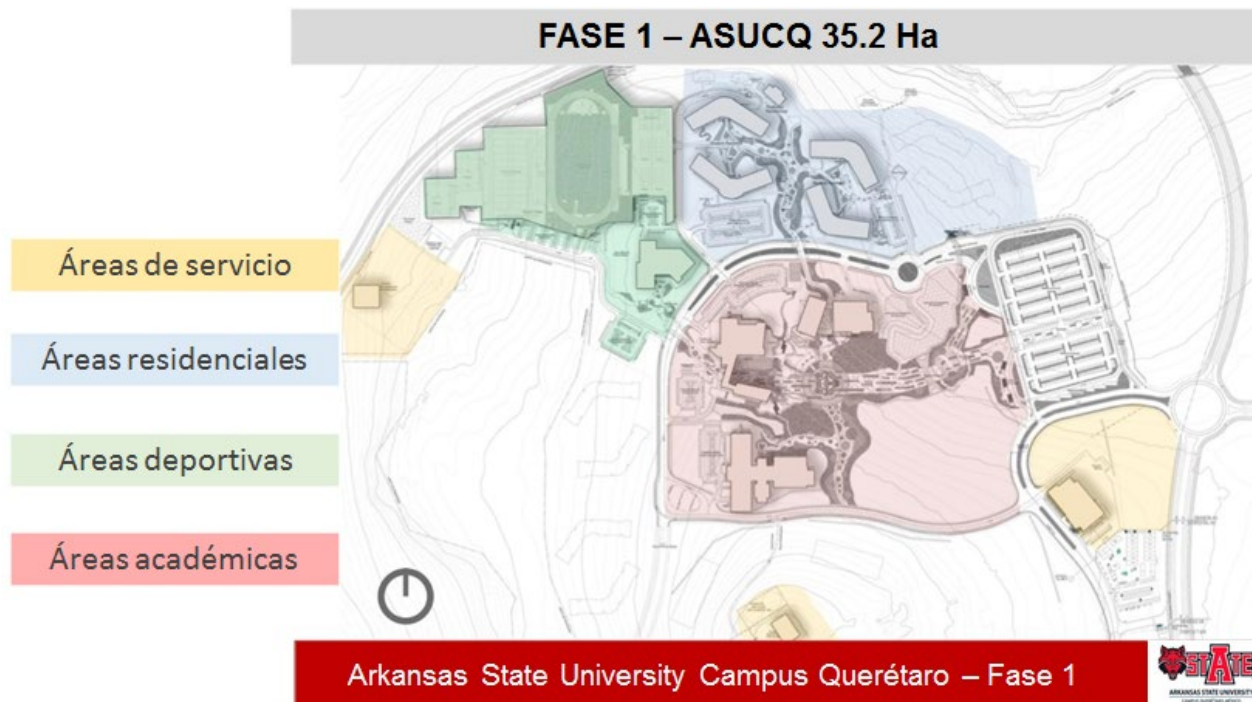


Imagen 3.- Fase 1 de la construcción del proyecto ASUCQ.

Cabe mencionar, por decisión del mismo autor ideológico del proyecto, no se ha publicado el trabajo de investigación, por lo que no se muestra la bibliografía referenciado a éste, sin

embargo, el contexto aquí mencionado ha sido obtenido a través de una conversación telefónica sostenida con el Dr. Edmundo en junio del 2018.

2.2 Descripción de la empresa

2.2.1 Contexto

El boom constructor en España caracterizado por grandes inversiones a partir de la unión del país a la Unión Europea y una deficiente planeación integral que provocó que este desarrollo acumulara desequilibrios, propiciando que estuviera especialmente vulnerable a las perturbaciones macroeconómicas.

“La crisis financiera internacional del año 2007 precipitó la corrección de los excesos inmobiliarios y de endeudamiento del sector privado que caracterizaron la etapa de alto crecimiento que precedió a la recesión. El deterioro del escenario macroeconómico y, de manera singular, del empleo incidió muy negativamente sobre las finanzas públicas y sobre la situación de las entidades financieras cuyos balances mostraban una mayor exposición al riesgo inmobiliario”.⁴

De origen español, esta constructora, decidió comenzar con un proyecto de expansión, a partir de la crisis económica del 2007 y se ha establecido en países como Polonia, Noruega, India, Perú, Eslovaquia y México. Es en el año 2008 cuando se inicia en el mercado constructor mexicano.

Conformada por varias empresas de acuerdo a la línea de negocio, Grupo Aldesa, se ha posicionado como una de las principales constructoras dentro de México, y es precisamente ésta una de las principales características del Grupo (sus líneas de negocio), pues su gestión radica en los resultados independientes.

Es primordial, para cada línea de negocio, que se seleccionen las obras que cumplan con el interés de desarrollo en el mercado para su estudio, licitación y, de ser posible, la contratación; un planteamiento inicial e integral de la gestión del proyecto que consideren las formas de contratación tanto con el cliente como con subcontratistas, retroalimentaciones de los procesos que en conjunto se optimice el resultado de la obra mediante el equipo gestor

⁴ Ortega, Eloísa y Peñalosa, Juan. (2012). “Claves de la crisis económica española y retos para crecer en la UEM.” Documentos ocasionales N.º 1201. Banco de España. Madrid, España.

en campo, quienes a partir de la adjudicación del proyecto son los principales responsables de que los objetivos se cumplan y se optimice.

Desde un punto de vista más concreto “cada obra es una empresa” en el cual se debe de planificar, con base en los objetivos previstos inicialmente, los trabajos en campo, la conformación de un equipo gestor, las estrategias de comunicación y negociación con el cliente durante el proceso constructivo, prever los resultados finales de obra y el planteamiento de nuevos objetivos en conjunto con la dirección de la empresa.

2.2.2 Líneas de negocio

La actividad constructora de Grupo Aldesa se centra en proyectos de obra civil y edificación; sin embargo, de acuerdo a los planes de expansión, se han creado las siguientes líneas de negocio que permiten atender los sectores de desarrollo de los proyectos de una manera particular, eficiente y estratégica.

1. Construcción.
2. Industrial.
3. Concesiones.
4. Obras subterráneas.
5. Energía.

2.2.3 Descripción del puesto desempeñado

Dentro del proyecto ASUCQ, tuve el puesto de Jefe de Producción // Ingeniero en Formación, en un programa de desarrollo profesional; que busca la formación de recién egresados de la universidad, con la finalidad de que conozcan y se involucren con los procedimientos internos, así como la realización de diferentes actividades que permitan que la toma de decisiones se haga de manera analítica, crítica y cumpliendo objetivos específicos que permitan la optimización de resultados de obra, desarrollando actitudes proactivas, habilidades de trabajo en equipo y toma de decisiones; con la finalidad de que en un plazo de 3 años se convierta en Jefe de Obra (Superintendente de obra) que tenga la capacidad de llevar responsablemente un proyecto asignado.

Las actividades que realicé durante el periodo de septiembre 2016 – noviembre 2017 fueron las siguientes:

1. Estudio de documentos de proyecto.
 - 1.1. Contrato.
 - 1.2. Planos.
 - 1.3. Especificaciones.
 - 1.4. Normativas.
2. Seguimiento de la producción en volumen y calidad.
3. Gestionar pedidos y trabajos subcontratados.
4. Revisión de contratos con proveedores y subcontratistas.
5. Revisión de mediciones: de proyecto, de producción, etc.
6. Elaboración y revisión de proformas a subcontratistas de instalaciones y obra civil.
7. Seguimiento de la coordinación y organización de obra.
8. Realización de comparativos para compras.
9. Elaboración de informes mensuales de producción, certificación y costo.

2.3 Conceptos básicos de planeación y control de costos

La planeación, como método de control de proyectos, basados en formatos integrales que reúnan la información necesaria para la toma de decisiones técnicas y financieras durante los procesos constructivos que mejoren los resultados por medio de la gestión de obra.

Planeación mediante:

1. Plan de venta.
2. Plan de costo.
3. Flujo de caja.
4. Plan de compras.
5. Informes de obra (producción, venta, costo).
6. Certificaciones vs Costos Líquidos.

Para poder planificar una obra, fue necesario contar con un estudio previo y exhaustivo del proyecto de acuerdo al objeto de éste, el cual ayudó a identificar ventajas como:

1. Conocimiento detallado de la obra, para valorar las posibles alternativas del proyecto que resultaran más ventajosas.
2. Defectos en la medición que permitieran preparar los expedientes necesarios para su venta, mediante medición adicional o extraordinaria.
3. Excesos de medición y el planteamiento de gestión de cobro y pago.

Dentro de los conceptos que considero importantes y fundamentales para el desarrollo de este trabajo se encuentran principalmente los siguientes:

1. Planeación: Es el estudio exhaustivo económico del proyecto, donde se determina el resultado que va a tener al final del ejercicio, de los siguientes y al final del proyecto.
2. Certificación: Importe que se factura al cliente por obra ejecutada. Este dato se obtiene directamente de las facturas emitidas. La fecha de factura es la que determina el mes al que corresponde. Siempre se consideran datos antes de IVA (Impuesto sobre el Valor Añadido) y retenciones por garantía o supervisión. Sí se tienen en cuenta las penalizaciones o deducciones que aplique el cliente por diferentes motivos.
3. Producción: Obra ejecutada con derecho a cobro. Al final de la obra, la producción corresponde al importe certificado.
4. Costo: Suma de costos directos más indirectos asociados a la producción. Se asocia a la obra ejecutada.
5. Precio Margen Cero: Es el precio de venta, afectado por el porcentaje que representan los costos indirectos de obra y, es el costo máximo al que se puede comprar un material o servicio.
6. Resultado: Es la diferencia entre Producción y Costo.
7. Costo contable: Suma de costo directo e indirecto que se ha producido durante el proyecto. Incluye todas las facturas recibidas y contabilizadas, así como anticipos a proveedores. Al final de la obra el Costo = Costo contable.
8. Resultado contable: Es la diferencia entre la Certificación y el Costo Contable. (Certificación – Costo Contable).
9. Cobro: Importe líquido que ingresa el cliente con base en las certificaciones emitidas.

10. Pago: Ingreso en líquido, realizado a las cuentas de los proveedores o subcontratistas con base en las facturas emitidas.
11. Flujo de caja: Diferencia entre Cobro y Pago.
12. Provisión: Todo costo asociado a la ejecución de la obra que no figure en contabilidad, tanto costo directo como costo indirecto o tasas.
13. Objetivos: Estudio particularizado de estrategias y objetivos incluidos (afectan el resultado de la obra) y no incluidos (es deseable que se cumplan pero no afectan el resultado de la obra) para la consecución del resultado de la obra.
14. Prefactura: Formato que incluye los conceptos, mediciones y precios contratados a subcontratistas con los cuales se refleja el avance de producción y con el que se debe de generar una factura para procesarla a pago.

Generalidades del proyecto

1. Ejecución de trabajos de obra gris e instalaciones.
2. Contrato de Precios Unitarios.
3. Contrato inicial: \$47'260,933.90 MXN.
4. Monto ejecutado a final del proyecto: \$53'288,837.90 MXN.
5. Inicio de trabajos sin anticipo.
6. Subcontratista Principal.
7. Plazo previsto de ejecución de trabajos: septiembre 2016 – abril 2017, 8 meses.
8. Plazo real de ejecución: septiembre 2016 – agosto 2017, 12 meses.
9. Contratación de trabajos de obra gris, instalaciones eléctricas de baja tensión, sistemas de aire acondicionado, sistema de gas, sistema hidrosanitario, sistema de detección de incendios y protección contra incendios.
10. Ejecución de trabajos simultáneos con otras empresas contratadas para distintos trabajos dentro del edificio (tablarroca, plafones, fachadas, equipamiento de cocina y comedor, colocación de pisos laminados de PVC).
11. Localización de la obra como reto para la contratación de personal y compra de materiales.
12. Modificaciones del proyecto inicial por un importe aproximado de \$22.00 Millones MXN, principalmente por decisiones de parte del cliente eliminando conceptos

contratados, sustituir marcas de materiales y modelos de equipos por estar discontinuados en el mercado o no cumplir con los requerimientos del proyecto.

13. Incongruencias o falta de información entre planos, especificaciones, normativas y conceptos contractuales.

14. Financiación: Pago a 90 días una vez contabilizada la factura por parte del cliente y supervisión de construcción.



Imagen 4.- Render del Edificio Student Union, Campus Querétaro.

Etapas del proyecto

4.1 Estudio

La etapa de estudio es en la que se evalúa un anteproyecto de acuerdo a un problema, satisfacer una futura necesidad o cumplir un objetivo, con el fin de evaluar la factibilidad de realizar el proyecto.

Al ingresar al proyecto ASUCQ como una subcontratista, el desarrollo de esta etapa la realizó un equipo del área de “Estudios” de la empresa, en el que los puntos a evaluar principalmente fueron la factibilidad técnica, económica, legal y comercial.

La primera asignación de contrato que se nos adjudicó fue el edificio “Student Union” (SU) con un presupuesto inicial de \$47’260,933.90 MXN, para la ejecución de trabajos de obra

gris y acabados, instalación eléctrica de baja tensión, sistema de tierras, instalación de sistema calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés de Heating, Ventilating and Air Conditioning), instalación del sistema de Protección Contra Incendio (PCI), Detección de Incendios (DI), instalación Hidrosanitaria y Gas.

Al ser un contrato en que la mayor parte del presupuesto consistía en el suministro e instalación de los sistemas “ajenos” a obra civil, tuve que adaptarme rápidamente a las generalidades y al lenguaje técnico de estas áreas, en las que también participé solicitando cotizaciones, realizando comparativos para la compra, seguimiento de pedidos y producción para cumplir con los plazos de ejecución y la calidad requerida y contratada por el cliente.

4.2 Análisis y subcontratación

Dentro del equipo de obra, colaboré en la realización de un segundo estudio de factibilidad económica, en donde se consideraron diferentes opciones de subcontratación y particularizando ciertos parámetros relevantes para la gestión del proyecto.

Estas evaluaciones involucraban evaluar la compra de materiales y la contratación directa o subcontratada de mano de obra, de acuerdo al grado de especialidad requerido por las unidades de obra adjudicadas; así como modificar los rendimientos de producción, tanto en mano de obra como en materiales. Diagrama 1.

Dentro de la gestión de proyectos, si bien se trata de la administración de recursos de obra, también se debe “entender” el proyecto y parte importante de hacerlo consiste en analizar las diferentes cotizaciones solicitadas para comprender la forma en la que las empresas ganaban dinero.

Si uno analiza y compara los precios que presenta un subcontratista en una cotización es capaz de evaluar un posible “riesgo” de problemas asociados a retrasos del proyecto.

Esto es, analizar y evaluar los precios ofertados y compararlos con los precios del mercado actual para distinguir aquellos precios que son desproporcionados respecto al mercado y entender la posible causa.

En algunas ocasiones se debe a que el proveedor es especialista en ciertos trabajos por lo que es capaz de conseguir precios de materiales directamente con fábricas o, porque el rendimiento de su cuadrilla especializada es mayor a otros ofertantes. Sin embargo, en otras ocasiones puede deberse a errores al momento de la preparación de la oferta o por un descuento otorgado con la finalidad de ser la oferta más baja y le sean adjudicados los trabajos, lo cual a mediano plazo puede convertirse en falta de solvencia para esa empresa pues su costo llega a ser mayor que su venta y que a su vez puede provocar un eventual paro de sus actividades.

El análisis anterior, se realiza con la finalidad de reducir riesgos de retrasos por bajo rendimiento o por retrabajos durante la duración del proyecto.

Como se describió anteriormente, se estudiaron diferentes opciones de subcontratación, con este análisis se tomó la decisión de contratar de la siguiente manera:

1. Obra gris: Contratación directa de materiales y mano de obra.
2. Sistema HVAC: Contratación mixta. Contratación directa de equipos pero subcontratación de suministro e instalación de materiales para ductos así como instalación de equipos.
3. Sistemas Protección Contra Incendios (PCI) y Detección de Incendios (DI): Subcontratación de suministro e instalación.
4. Otros sistemas: Contratación mixta. Compra directa de materiales y subcontratación de mano de obra especializada.

En el Diagrama 1, se muestran los conceptos, involucrados dentro de la ejecución del proyecto, separados según la forma en que se quería realizar el análisis de contratación óptima.

Fue necesario establecer los parámetros a evaluar según las ofertas recibidas o los precios estimados que se tendrían en obra si se ejecutaba con personal propio.

Se consideraron como auxiliares a las herramientas, los medios de elevación, los Equipos de Protección Personas (EPP), los sistemas de seguridad colectiva, entre otros.

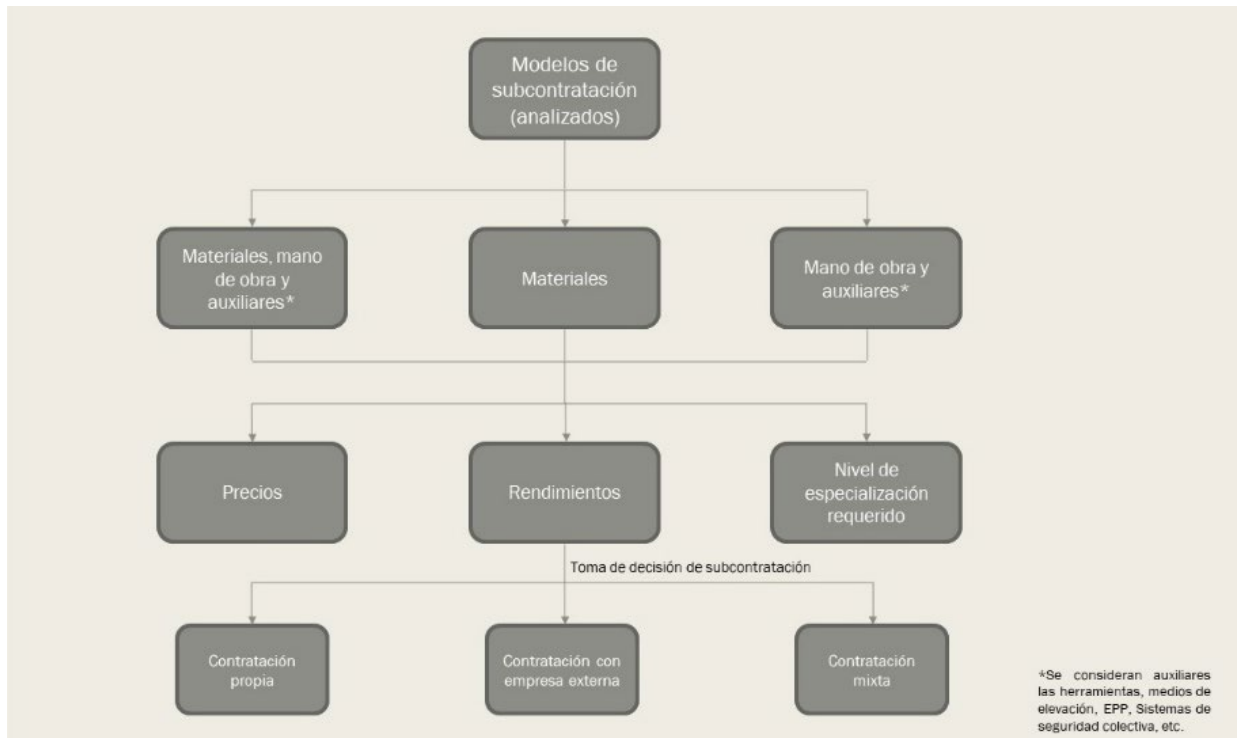


Diagrama 1.- Modelos de subcontratación analizados para este proyecto.

Para los conceptos relacionados con instalaciones apoyaba al Jefe de Obra de Instalaciones, mientras que para los conceptos de obra gris, me apoyaba del Encargado General; ambos tienen mucha experiencia en la realización de proyectos similares, y contaban con los conocimientos técnicos y de la normativa vigente aplicable, por lo que ellos me guiaban en el seguimiento de las ofertas.

En la parte económica, estaba encargado de negociar los precios de algunas cotizaciones, además de explicar las formas de pago que mejor nos convenían para optimizar el resultado previsto en la etapa de estudio.

Posterior a esto, realizaba comparativos de compra, de acuerdo a un formato interno de la empresa, en que, -como su nombre lo indica-, se comparaban las ofertas de los distintos proveedores. Es importante mencionar que esta comparativa se hacía de 3 maneras diferentes:

1. Costo vs Venta.
2. Costo vs Costo planificado.
3. Costo entre ofertantes.

Todos y cada uno de los conceptos debían tener un concepto comparable en venta y costo planificado, así como cumplir todos los mismos parámetros técnicos que permitieran realizar un análisis en el que no se desvirtuaran los resultados y teniendo en cuenta el Precio Margen Cero de cada concepto que se colocaba, así como tener en cuenta las distintas condiciones de pago y contar con el criterio que me permitiera elegir la mejor opción ofertada.

Posterior a la realización de estos comparativos se entregaban para revisión, -en la parte de instalaciones-, al Jefe de Obra de Instalaciones y posteriormente al Gerente del Proyecto o directamente al Gerente del Proyecto para la Obra gris, quienes evaluaban y negociaban una última ocasión las ofertas.

El Gerente del Proyecto tomaba la decisión de acuerdo a las negociaciones finales con cada subcontratista y pedía que se modificaran los comparativos pero manteniendo ofertas previas de la subcontratista adjudicada; con el objetivo de que se observara el proceso de negociación que se dio desde la primera oferta hasta la oferta con que se adjudican los trabajos.

De estos formatos salían los anexos de contrato, como cuadro de precios, diagrama de planeación en plazo, condiciones particulares en donde se especificaban detalles técnicos que debían ser cumplidos por el ofertante al que se le adjudicaría la compra de productos o servicios; así como las condiciones de pago acordadas.

4.3 Ejecución

El desarrollo de este proyecto tuvo muchas limitantes desde el inicio; en los ámbitos económicos, técnicos y de plazo.

En el ámbito económico, uno de los principales retos que teníamos dentro del proyecto era la falta de anticipo y cobro de facturas con diferencia de hasta 90 días, lo que generó que la mayor parte del proyecto tuviéramos un flujo de caja negativo; esto significaba que habíamos cobrado menos que lo que habíamos pagado.

Esta situación generó que la estrategia de gestión de obra cambiara considerablemente. La principal característica de la estrategia aplicada consistió en entregar la menor cantidad e importes de anticipos a nuestros proveedores y subcontratistas.

Esto provocó una tensión en el área de Tesorería, pues uno de los objetivos que debe alcanzar toda empresa y sobretodo constructora, es siempre tener una posición positiva en la tesorería, para evitar problemas, como son: retraso de pagos, retraso de ejecución de trabajos y posibles penalizaciones.

La estrategia principal que ocupábamos en la parte técnica era utilizar un doble criterio de medición, siempre teniendo en mente que “cada quien debe aportar un valor añadido a la obra, que justifique su trabajo... Cada persona del equipo gana la obra dentro de sus funciones y responsabilidades”.

En mi caso, utilicé el doble criterio de medición que siempre tenía como finalidad: “mejorar el resultado de la obra”, únicamente en el ámbito de mediciones. El concepto de la doble medición es sencillo: En medición, cobrar más de lo que pagas.

Para este proyecto, el ejemplo más claro y sencillo de explicar consiste en la aplicación sobre losacero de una espuma expansiva de poliuretano que funciona como aislante térmico.

Primero, y aunque sea lógico, debía asegurarme de que el producto y trabajo contratado por nuestra parte cumpliera con la especificación del cliente y de la normativa LEED.

En una segunda instancia, acordar un precio de costo menor al de venta.

El tercer criterio era contratar el concepto con la misma descripción de venta, o si era posible, modificar el texto para que fuera para nosotros conveniente.

Por último que, en el criterio de medición de pago se pudiera aplicar el criterio de doble medición, para este concepto, tanto la venta como el costo debía de medirse en m² proyectados.

La realización de este trabajo se hizo mediante una pistola que proyectaba el poliuretano sobre la losacero, la cual tiene una forma particular si se le mira transversalmente.

En la siguiente imagen, coloco las mediciones reales de la losacero, esto es considerando los valles y las crestas, así como su ancho de desarrollo real.

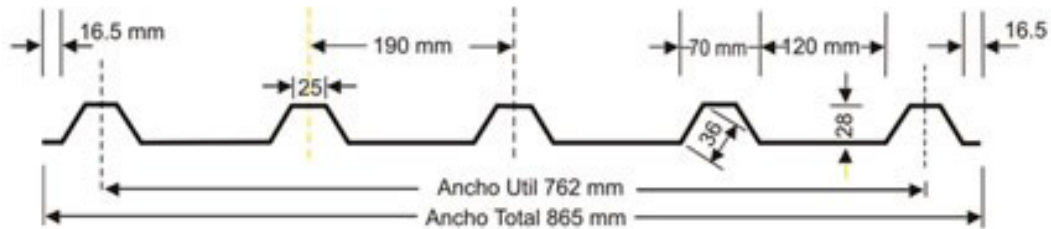


Imagen 5.- Dimensiones de desarrollo de lámina losacero.

Si nosotros tuviéramos la posibilidad de estirar la losacero tendría un ancho mayor al ancho medido en planta y como viene en la mayor parte de fichas técnicas como ancho útil (considerando que colocado en sitio habrá un traslape entre láminas), el factor obtenido de dividir el ancho de losacero estirado entre el ancho en planta lo llamaba “Factor de desarrollo (Fd)”, para este caso el resultado obtenido era de 1.31, lo que consideraba que realmente debía ocupar un 31% más de material para proyectar un metro lineal.

A continuación, realizaba la medición del ancho de la superficie en la que se proyectó la espuma en planta y la multiplicaba por el factor obtenido anteriormente y posteriormente por la longitud para obtener un área real de proyección.

$$\text{Ancho en planta} = A_p = 1.00 \text{ m}$$

$$\text{Ancho real} = A_{rl} = A_p * F_d = 1.00 \text{ (m)} * 1.31 = 1.31 \text{ m}$$

$$\text{Área real proyectada} = A_{rp} = A_{rl} * L = 1.31 \text{ (m)} * 1.00 \text{ (m)} = 1.31 \text{ m}^2$$

Cuando se realizaba la estimación, se colocaba este desglose con la intención de que la supervisión supiera que nuestra área de aplicación era mayor a medirla en planta.

Previamente, con el subcontratista se cerraba el precio de colocación de espuma por m² medido en planta, por lo que nuestro incremento de medición en venta era un 31% mayor al costo.



Imagen 6.- Proyectado térmico realizado con espuma de poliuretano en edificio Student Union, Campus Querétaro.

Este criterio puede ser ocupado en la mayor parte de los conceptos, para el cable medido en planta se multiplicaba por un factor de desarrollo, que en este caso era entre un 2% y un 5% adicional.

Uno de los objetivos que se tenían planteados era obtener una venta mayor de medición con respecto al costo de al menos un 7%, que en términos económicos era aproximadamente 3.31 millones MXN de venta sin costo.

Modelos de planeación de obras (Realización de informes de obra)

La empresa cuenta con dos metodologías que se rigen de acuerdo a los formatos de seguimiento de obra, los cuales deben ser trabajados durante todo un mes para posteriormente, analizar la producción y costo de la obra durante ese mes, ser enviado a Gerentes de Producción, Planeación, Costos y Directivos de cada línea de Negocio según las características del proyecto.

En estos formatos se debe reflejar la situación actual mensual de la obra, en donde se evalúa principalmente:

1. Producción
2. Certificación

3. Costo Contable
4. Planeación a final de obra, planteada por el equipo de obra, de acuerdo a costos conseguidos, acuerdos alcanzados, etc.
5. Evolución de resultados de obra.
6. Objetivos de optimización de resultados.

5.1 Certificación – Costo

Uno de los informes de planeación para la evaluación, control y gestión financiera de la obra es el “Certi-Costo” con el que se estiman las necesidades de dinero de la empresa en diversas épocas del año y que surge del concepto de Flujo de caja.

Se puede definir el Flujo de caja como el concepto que “resume la entradas y las salidas de efectivo que se estiman ocurrirán en un periodo próximo, comparándolas y asimilándolas al saldo inicial al principio del año”.⁵

Cabe mencionar que este formato y análisis no tiene mucha utilidad para la evaluación financiera a origen, en cambio su mayor importancia radica en la posibilidad de utilizarlo como un formato de pronóstico financiero.

Para la realización de los formatos de “Certi – Costo” me apoyaba con lo siguiente:

1. Tabla resumen a origen.
2. Tabla de certificación con previsión trimestral.
3. Tabla de costo con previsión trimestral.

Mensualmente se me hacía llegar por parte del área de costos de la empresa una tabla resumen en la cual se mostraban los importes de costo y certificación que la empresa tenía registrado en programas contables. Básicamente se trataba del cierre a origen al mes anterior al que se realizaba el “Certi – Costo” y con el cual se debía trabajar para que las previsiones tanto de certificación como de costo no fueran superiores o inferiores a la que se tenían contempladas en los Informes de Obra.

⁵ Duarte S., Javier y Fernández A., Lorenzo. (2005). “Finanzas operativas: un coloquio”. Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa (Ed). Universidad Panamericana. (pp. 78). Ciudad de México, México.

Dentro de este resumen y según como se muestra en la Tabla 1, se distinguen dos términos que son “analítica” y “contable (CCC)”. El primero consiste en la previsión que se realiza desde obra y para el segundo se trata de datos reales que se registraron en el mes de cierre de esta tabla resumen.

Otro concepto importante corresponde a las “Facturas de Régimen Interno”; comúnmente se llaman provisiones y este concepto se tratará en el apartado correspondiente a los Informes de obra o en el Diagrama 2.

Con esta tabla resumen era posible analizar el Flujo de caja que se tenía en la obra a origen, por lo que se podían realizar modificaciones para las planificaciones siguientes con la finalidad de afinar tanto la certificación como el costo previsto en meses subsecuentes.

Al ser una tabla que es trabajada desde oficinas centrales de la empresa, todas las revisiones se hacen basándose en estos números y en caso de identificar algún posible error es necesario hacerlo saber inmediatamente para evitar planificaciones erróneas que puedan poner en riesgo el presupuesto previsto destinado al proyecto y a la planeación financiera de la empresa.

Para la Tabla 1, el resultado está calculado de la siguiente manera:

$$\text{Resultado en \%} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Producción}} * 100$$

Mientras que el Grado de Avance de Proyecto (GAP) se calculó de la siguiente manera:

$$GAP = \frac{\text{Importe de Producción o Certificación}}{\text{Importe de Venta Planeación Vigente}} * 100$$

		DATOS REALES DEL ULTIMO MES DE CIERRE: FEBRERO 2017								
		DATOS REALES ORIGEN OBRA: SEPTIEMBRE 2016 - FEBRERO 2017								
PROYECTO	ANALITICA / CONTABLE	PRODUCCIÓN / CERTIFICACIÓN	DESGLOSE DE COSTOS: COSTO IFOB / COSTO CONTABLE				TOTAL COSTOS	RESULTADO	RESULTADO EN %	GRADO DE AVANCE DE PROYECTO EN %
			COSTOS (CD+CI) CONSOLIDADOS	TASAS EMPRESA	ANTICIPO PROVEEDORES	FACTURAS REGIMEN INTERNO (PROVISIONES)				
ASUCQ	ANALITICA	17,083,330.7	10,950,340.2	1,537,499.8	856,096.4	1,703,839.7	15,047,776.1	2,035,554.6	11.9%	37.4%
	CCC	18,453,017.7	12,861,934.5	1,660,771.6	856,096.4		15,378,802.5	3,074,215.2	16.7%	40.4%

Tabla 1.- Tabla resumen actualizada con costos y certificaciones reales vs previstos.

5.1.1 Certificación

La evaluación de Certificación consiste en, -un primer paso-, colocar todas aquellas estimaciones que han sido facturadas al cliente, distinguiendo entre facturas de anticipo y producción. Se coloca la fecha en que se emite la factura, importe de certificación, moneda en la que se emite la factura, así como deducciones y/o retenciones, importe líquido y fecha prevista de cobro de dichas facturas. Tabla 2.

Dentro de este proyecto, se debía tener en cuenta que existía una fecha límite, -según contrato-, con la que se debía de cumplir para emitir una factura y ésta fuera contabilizada para cobro por parte del cliente.

Sin embargo, siguiendo las fechas estandarizadas de elaboración de reportes (mensual) planteadas por la empresa, se debía hacer el mayor esfuerzo por certificar antes de la finalización del mes calendario en que se realizaba el reporte, intentando que se tuviera siempre, mayor certificación que costo y así poder contar con un flujo de caja positivo cada mes.

De acuerdo a estas certificaciones, la empresa realiza un “cargo” correspondiente a un concepto de “tasas de estructura” la cual cubre parte de los costos de oficina, comerciales, administrativos, etcétera.

Estas tasas deben ser consideradas como costo, dentro de las tablas No. 2 y No. 8, ya que afectan el resultado económico de la obra.

Previsión de certificación y cobro

OBRA ASUCQ

FECHA ESTIMACIÓN	FECHA ESTIMADA DE FACTURACIÓN	NÚMERO DE ESTIMACIÓN	DESCRIPCIÓN	MONEDA	ANTICIPO	IMPORTE DE ESTIMACIÓN	AMORTIZACIÓN	RETENCIONES	BASE IMPONIBLE	IVA	IMPORTE LÍQUIDO	FECHA ESTIMADA DE COBRO	
CONSOLIDADO													
13/11/2016	28/11/2016	1	Estimación contractual No. 1	MXN	-	4,577,498.12	-	-	137,324.94	4,440,173.18	710,427.71	5,150,600.88	28/02/2017
13/12/2016	28/12/2016	2	Estimación contractual No. 2	MXN	-	3,371,449.83	-	-	101,143.49	3,270,306.34	523,249.01	3,793,555.35	28/03/2017
13/01/2017	28/01/2017	3	Estimación contractual No. 3	MXN	-	5,467,878.23	-	-	164,036.35	5,303,841.88	848,614.70	6,152,456.59	28/04/2017
13/02/2017	28/02/2017	4	Estimación contractual No. 4	MXN	-	5,036,191.50	-	-	151,085.75	4,885,105.76	781,616.92	5,666,722.68	28/05/2017
PLANEACIÓN TRIMESTRAL													
13/03/2017	28/03/2017	6	Estimación contractual No. 6	MXN	-	\$6,014,666.05	-	-	180,439.98	5,834,226.07	933,476.17	6,767,702.24	28/06/2017
13/04/2017	28/04/2017	7	Estimación contractual No. 7	MXN	-	\$6,196,684.23	-	-	185,900.53	6,010,783.70	961,725.39	6,972,509.09	28/07/2017
13/05/2017	28/05/2017	8	Estimación contractual No. 8	MXN	-	\$7,290,504.31	-	-	218,715.13	7,071,789.18	1,131,486.27	8,203,275.45	28/08/2017
SUMATORIA TOTAL					\$0.00	\$37,954,872.27	\$0.00	-\$1,138,646.17	\$36,816,226.11	\$5,890,596.18	\$42,706,822.28		

Tabla 2.- Previsión de certificación y cobro.

5.1.2 Costo

Con respecto al costo, es necesario ingresar todas las facturas que los proveedores y subcontratistas nos hacían llegar en el mes de realización del informe.

Como lo muestra la Tabla 3 se debe distinguir por proveedor, actividad contratada, moneda y forma de pago (transferencia o *confirming*⁶). Para cada proveedor se colocaban las facturas ingresadas en el mes y se realizaba una proyección trimestral del probable costo que se ingresaría contablemente en obra a partir de las previsiones de producción, fechas de facturación de anticipos, fechas de cumplimiento de hitos contractuales con subcontratistas (suministros de materiales especializados), etc.

Esta información era importante para que el departamento de costos planificara los costos que se preveía tener en la obra y así, se pudiera asignar el presupuesto justo y necesario para poder cumplir con los pagos a los proveedores, siempre teniendo en cuenta que la información debía de darse para el mes en curso y realizando la planeación del trimestre siguiente.

Para poder estandarizar la información, se nos pedía que todo el costo que se reportara fuera sin IVA, considerando la moneda en la que se haría el pago. Al final del formato para el costo se mostraba un resumen en el que se podía observar el importe total previsto según

⁶ Servicio financiero en la cual alguna institución financiera actúa como intermediario entre proveedores y clientes a la hora de gestionar todos los aspectos relativos a sus cobros y pagos. El proveedor asegura el cobro sin correr ningún riesgo de impago. Lacalle G., Guillermo. (2014). "El pago aplazado (Operaciones administrativas de compraventa). Ciclos Formativos. Editex (Ed). (pp. 243). Madrid, España.

las diferentes posibilidades de pago, transferencia o confirming y el tipo de moneda en la que se realizaría el pago.

Al inicio del proyecto, se fijaba el tipo de cambio con el cual se tendría que transformar los costos que estuvieran considerados con moneda extranjera, por lo tanto se fijaban en cada formato para que se pudiera realizar la conversión a MXN. Este tipo de cambio se mantenía a lo largo del proyecto ya que la empresa tenía contratados seguros contra tipos de cambios de moneda.

Finalmente, las observaciones que se colocaban, consistían en información que pudiera ser útil para quienes revisaran dicho formato. Algunas de las observaciones que se incluían indicaban el importe de amortización de anticipos que se preveía realizar a los subcontratistas, si se planteaba alguna situación que pudiera hacer variar el importe de costo o si se preveía abrir un contrato adicional con un mismo subcontratista pero con diferente moneda.

Previsión costo por proveedor (sin IVA y en moneda en que se va a hacer el pago)

PROVEEDOR	TIPO DE TRABAJOS REALIZADOS	MONEDA	FORMA DE PAGO	REAL MES ANTERIOR	PREVISIÓN MES ACTUAL	PREVISIÓN MES SIGUIENTE	PREVISIÓN MES SIGUIENTE	PREVISIÓN MES SIGUIENTE	OBSERVACIONES
VALCOM SA DE CV	PROYECTADO TERMICO	MXN	TRANSFERENCIA	\$ 246,113.85	\$ 135,670.90	\$ -	\$ -	\$ -	SE PREVEE QUE TERMINEN LOS TRABAJOS CONTRATADOS
APLICACIONES HIDRAULICAS ILSA	ANTICIPO DE DUCTOS Y REJILLAS HVAC	MXN	CONFIRMING	\$ 376,009.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	ANTICIPO SEGUN CONTRATO
APLICACIONES HIDRAULICAS ILSA	SUME INS DE DUCTOS Y REJILLAS HVAC	MXN	CONFIRMING	\$ -	\$ 125,670.00	\$ 173,027.48	\$ 208,317.82	\$ 313,930.37	SE RESTA EL PORCENTAJE CORRESPONDIENTE DE AMORTIZACION DE ANTICIPO
JOHNSON CONTROLS BE OPERATIONS DE RL DE CV	SUMINISTRO EQUIPOS HVAC	MXN	CONFIRMING	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,335,099.00	\$ 1,870,096.00	EL PRIMER PAGO CORRESPONDE AL PAGO DE AVISO CONTRAEMBARQUE Y EL SEGUNDO UNA VEZ LOS EQUIPOS ESTEN EN OBRA
SOLER PALAU	SUME INS VENTILACION S&P	MXN	CONFIRMING	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 667,328.90	\$ 1,277,965.10	EL PRIMER PAGO CORRESPONDE AL PAGO DE AVISO CONTRAEMBARQUE Y EL SEGUNDO UNA VEZ LOS EQUIPOS ESTEN EN OBRA
CARGO INTERNO	NÓMINAS DE PERSONAL	MXN	TRANSFERENCIA	\$ 850,000.00	\$ 850,000.00	\$ 850,000.00	\$ 850,000.00	\$ 850,000.00	PRESPUESTO ESTIMADO, EL REAL NO ES PROPORCIONADO
TRACSA	RENTA DE OFICINA MÓVIL	MXN	TRANSFERENCIA	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	COSTO MENSUAL
OFFICE DEPOT	PAPELERIA	MXN	TRANSFERENCIA	\$ 2,133.90	\$ -	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 2,600.00	EL IMPORTE AUMENTA POR LA COMPRA DE CONSUMIBLES PARA IMPRESORAS
TOTAL PESOS				\$ 1,486,257.25	\$ 1,123,340.90	\$ 1,035,567.48	\$ 3,073,285.72	\$ 4,326,591.47	
TOTAL DOLARES				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
TOTAL EUROS				€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
TOTAL COSTOS EN MILES (MXN)				1,486.26	1,123.34	1,035.57	3,073.29	4,326.59	
CONFIRMING MXN				376,009.50	125,670.00	173,027.48	2,210,745.72	3,461,991.47	
CONFIRMING USD				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CONFIRMING EUR				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TRANSFERENCIA MXN				1,110,247.75	997,670.90	862,540.00	862,540.00	864,600.00	
TRANSFERENCIA USD				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TRANSFERENCIA EUR				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL CONFIRMING				376,009.50	125,670.00	173,027.48	2,210,745.72	3,461,991.47	
TOTAL TRANSFERENCIAS				1,110,247.75	997,670.90	862,540.00	862,540.00	864,600.00	
GRAN TOTAL				1,486,257.25	1,123,340.90	1,035,567.48	3,073,285.72	4,326,591.47	

Tabla 3.- Previsión de costo mensual y trimestral.

Esta tabla no contiene la totalidad de proveedores y por lo tanto falta considerarlos en el costo total del mes.

5.2 Informe de Obra (IFOB)

El otro formato de planeación se llama IFOB (Informe de Obra) un formato más denso de contenido y en el que la información con la que debía alimentarse era mayor, pero reflejaba el estado actual de la obra y mucho más importante. Se veía la evolución de la obra, mostrando el resultado previsto a final de obra.

Este formato contiene, la información con la que debía de alimentarse.

1. Costos previstos en un inicio de obra y sus posibles modificaciones, ya sean incrementos o ahorros durante el desarrollo del proyecto, considerando los costos directos e indirectos.
2. Precios de venta.
3. Mediciones de producción.
4. Producción realizada durante el mes de evaluación.
5. Costo contable (facturas asociadas a producción, anticipos y acopios).
6. Provisiones del costo, asociadas a producción o costos indirectos. De acuerdo a la definición mencionada anteriormente, estas provisiones se hacen tomando en cuenta que existe un costo que no ha sido facturado pero que si no se incluye desvirtúa el resultado de la obra pues es considerado como un ahorro. Es importante mencionar que para realizar las provisiones evaluaba el concepto del que se trataba, el importe y la fecha en el que realizaba el informe para decidir si se provisionaba el costo o no.
7. Certificaciones realizadas al cliente de acuerdo a la producción del mes, tomando en cuenta las retenciones y/o deducciones realizadas. Esta la colocaba únicamente si ya se había facturado y si la fecha de emisión era dentro del mes en el que se realizaba el informe para llevar un control contable.

El procedimiento con el que se trabaja el IFOB era de acuerdo al “Manual del Analista y Control de Costos”, en él se definen los procedimientos de trabajo para el control técnico y económico de la obra.

Mes a mes evaluaba si existía un sobre costo o ahorro en la realización de la producción realizada; esto es, para una producción “X”; en algunas ocasiones, era necesario variar el número de personas dentro de la cuadrilla, lo que podía provocar una variación en el costo

previsto; para, finalmente darnos un costo real de la producción ejecutada. En caso de que se necesitaran realizar reparaciones de los conceptos ejecutados, estos mayormente eran considerados sobrecostos para la producción realizada.

Con lo anterior, se obtenía un nuevo precio real de lo que nos costaba realizar los conceptos, para, finalmente, evaluar las diferencias positivas como negativas, según el caso y, que afectaba directamente el resultado previsto a final de obra.

A continuación, muestro un formato parecido al que se utilizó y los conceptos que debían considerarse, (por razones internas de la empresa, el archivo aquí mostrado lo he modificado), con la finalidad de que se ejemplifique la metodología realizada.

El primer paso para realizar estos informes es, plantear una estructura con la que se quiere llevar el control de la obra; en muchas ocasiones se decide realizar con una estructura similar al catálogo con el cliente, pues ya es una estructura que se tiene conocida y con ella se trabajará durante el desarrollo de la obra -sobre todo para realizar las estimaciones-.

En este proyecto, decidí realizar una modificación a la estructura con la finalidad de que el control del proyecto se facilitara.

Con el cliente, se tenía un catálogo en donde el desglose de las instalaciones estaba definido por plano, por lo que teníamos un capítulo para un grupo de planos y a su vez cada plano tenía el mismo material en diferentes áreas. La mayoría de los capítulos repetían los materiales entre sí por lo que teníamos en nuestro catálogo una luminaria específica en el área de salón de eventos, esa misma luminaria en cocinas en otro capítulo y a su vez en salones de conferencias en otro capítulo.

Mi argumento principal para proponer y realizar la modificación de estructura consistió en los siguientes puntos y que son referencias del seguimiento de la metodología y que a su vez me facilitarían el trabajo de seguimiento:

1. Compramos uno o varios lotes de material para producir en el edificio.
2. El material que se tenía en el almacén y que había sido comprado para el edificio SU se ocupaba en cualquier área del edificio que lo necesitara, por lo que tener un

desglose de cantidad de materiales por área no generarían una diferencia significativa en el control de materiales.

3. Los proveedores facturaban total de material suministrado y eso a su vez facilitaba el trabajo de descargar las facturas al IFOB en el apartado de "Imput".
4. Me interesaba conocer las mediciones mensuales ejecutadas para evaluar si iba a ser necesario realizar la compra de más material y si existían mermas que se estuvieran saliendo de las previstas.
5. Al realizar una comparación entre cantidades de material comprado vs colocado para saber si teníamos mermas o retrabajos que incrementaran el costo de la realización de la unidad ejecutada.

La información necesaria se daba de manera inmediata y automática. En caso contrario, se debían de sumar los sobrecostos que se tenían en cada área para contar con las desviaciones que se tenían en el proyecto, lo que se traduce en invertir mayor cantidad de tiempo en el procesamiento de datos.

OBRA:				VENTA							
CÓDIGOS			UD	UNIDADES DE OBRA	PRECIO UNITARIO (por m)	PLANEACIÓN TIGENTE		PLANEACIÓN ACTUAL		MARGEN CERO ACTUAL	
UD	Orden	IMPUT				MEDICIÓN	IMPORTE	MEDICIÓN	IMPORTE	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
MES / AÑO: <input type="text"/>											
Z1	STUDENT UNION										
A	INSTALACION HIDROSANITARIO										
B	INSTALACION ELECTRICA										
C	SISTEMA DE HVAC										
D	INSTALACIONES ESPECIALES										
E	OBRA GRIS										
F	EXTRAORDINARIOS										

Tabla 4.- Sábana con capítulos para el seguimiento de venta.

En la tabla anterior (Tabla 4) se muestran los capítulos que elegí para realizar el seguimiento, si se desplegaba cada capítulo se podía ver los subcapítulos (Tabla 5) y conceptos que conformaban cada uno de estos.

OBRA: ASUCQ				V E N T A							
CÓDIGOS				PRECIO UNITARIOS (pesos)	PLANEACIÓN VIGENTE		PLANEACIÓN ACTUAL		MARGEN CERO ACTUAL		
UD	Orden	IMPUT	UD		UNIDADES DE OBRA	MEDICIÓN	IMPORTE	MEDICIÓN	IMPORTE	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
MES / AÑO:		mar.-17									
X1				STUDENT UNIONS							
A				INSTALACION HIDROSANITARIO							
1				INSTALACION HIDROSANITARIO.							
1.1				INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO							
1.2				HIDROSANITARIO							
1.3				MUEBLES SANITARIOS							
1.4				INSTALACIÓN SOPORTERIA							
1.5				INSTALACIÓN GAS							
2				ACÓPIOS Y/O DESCUENTOS HIDROSANITARIO							
B				INSTALACIÓN ELECTRICA							
3				INSTALACIÓN ELECTRICA							
3.1				LUMINARIAS							
3.2				CANALIZACION Y SOPORTERIA							
3.3				CABLEADO							
3.4				EQUIPO							
3.6				ACCESORIOS							
3.7				TIERRA FISICA							
3.8				SISTEMA DE PARARRAYOS							
4				ACÓPIOS ELECTRICO							
C				SISTEMA DE HVAC							
5				SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS, DUCTOS Y AISLAMIENTOS							
5.1				SUMINISTRO DE EQUIPO							
5.2				DUCTOS Y AISLAMIENTO							
5.3				INSTALACION DE EQUIPOS							
6				ACÓPIOS HVAC							
7				DFUSORES, REJILLAS, CUARTO DE MAQUINA Y CONTROLES TERMOSTATICOS							
7.1				DIFUSORES Y REJILLAS							
7.2				TUBERIAS AGUA HELADA, AISLAMIENTO, CUARTO DE MAQUINAS Y ACCESORIOS							
7.3				AYUDAS DE INSTALACION							
7.4				CONTROLES TERMOSTATICOS							
8				ACÓPIOS OTRO HVAC							
D				INSTALACIONES ESPECIALES							
9				VOZ Y DATOS, CABLEADO ESTRUCTURADO							
9.1				VOZ Y DATOS							
10				ACÓPIOS VOZ Y DATOS							
11				DETECCION DE INCENDIOS Y CCTV							
11.1				DETECCIÓN DE INCENDIOS							
11.2				CONTROL DE ACCESO							
11.3				CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN							
12				ACÓPIOS INST ESPECIALES							
E				OBRA GRIS							
13				EDIFICIO STUDENT UNION							
13.1				IMPERMEABILIZACIONES, ALUCOBOND, MUROS DE BLOCK, PORCELANICOS, ALFOMBRA							
14				CIMENTACIONES, APLANADOS, MADERAS, ACABADOS Y AYUDAS ESPECIALES							
14.1				CIMENTACION							
14.2				APLANADOS							
14.3				JARDINERIA Y PELDAÑOS EN ESCALERA							
14.4				AYUDAS ESPECIALES							
14.5				ESTRUCTURA DE APOYO, RELLENO Y ACARREOS							
14.6				ACABADOS EN MUROS							
14.7				LAMBRIN Y MUROS DE MADERA							
14.8				PISO DE CEMENTO PULIDO (EPOXICO)							
14.9				ACABADOS EN PISO							
14.10				ZOCLOS							
14.11				PASTAS Y PINTURAS							
15				PLAZA STUDENT UNION							
15.1				MUROS							
15.2				PISOS Y FIRMES DE CONCRETO							
15.3				VARIOS							
15.4				ACABADOS EN MUROS							
15.5				ACABADOS EN PISOS							
16				ACÓPIOS OBRA GRIS							
F				EXTRAORDINARIOS							

Tabla 5.- Estructura de capítulos y subcapítulos del Informe de Obra del proyecto ASUCQ.

El siguiente paso fue realizar el “Alta” de las unidades de obra que se iba a ejecutar y en donde coloqué códigos que me permitieran identificar de manera rápida cada concepto para asignar costos y producción mensualmente. Tabla 6.

Un punto muy importante dentro de la gestión de proyectos consiste en leer y entender completamente los conceptos que se tienen contratados con el cliente; por ejemplo, en la Tabla 6 se muestra una serie de conceptos que se asocian al Sistema Sanitario del proyecto. Como se puede ver, los conceptos no indican si son únicamente suministro o el suministro e instalación, por lo que es necesario tener en cuenta las especificaciones del proyecto para saber si se realiza una aclaración en especial con respecto a esto.

En algunos casos, el no tener del todo definido el concepto aporta una oportunidad de mejorar el resultado previsto en la fase de estudios, ya que se puede comprar materiales con la misma calidad pero que salgan más baratos o es posible presentar precios extraordinarios correspondientes a la instalación de estos conceptos.

Cada caso es diferente y debe ser analizado en conjunto con el equipo en obra así como con el departamento de Estudios de la empresa con la finalidad de adoptar la mejor estrategia en beneficio del proyecto y del negocio.

El precio de venta era el que se tenía contractualmente con el cliente, pero, en caso de que se modificara por algún acuerdo o al realizarse trabajos extraordinarios debía de colocarse el precio de venta en planeación actual.

En caso de que algún elemento de obra se hubiera vendido en una moneda distinta los pesos mexicanos, se colocó un tipo de cambio que es asignado por la empresa al inicio del proyecto en la casilla “K o divisa” y se multiplica el precio de venta en moneda extranjera por la divisa para obtener su equivalencia en moneda nacional.

Hacer esta alta de unidades, sirve en un inicio, como resumen y a su vez el formato de trabajo vincula cada concepto a otras pestañas en cuanto se coloque el código de la unidad con la que se va a trabajar.

En caso de no estar dada de alta una unidad, el formato no te permite cargar producción ni costo asociado.

ALTA UNIDADES DE OBRA

ORDEN	CODIGO UD	MEDIDA	UNIDAD DE OBRA	K ó divisa =		ORDEN	P.U. VTA. VIGENTE
				P.U. VTA. ACTUAL	1.00 P.U. pesos		
1	SAN.001	PIEZA	ADAPTADOR HEMBRA PVC HID CEM C-40 13 mm	9.89	9.89	1	9.89
2	SAN.002	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 13 mm	8.40	8.40	2	8.40
3	SAN.003	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 19 mm	12.18	12.18	3	12.18
4	SAN.004	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 25 mm	19.00	19.00	4	19.00
5	SAN.005	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 32 mm	24.75	24.75	5	24.75
6	SAN.006	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 38 mm	48.67	48.67	6	48.67
7	SAN.007	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 51 mm	78.51	78.51	7	78.51
8	SAN.008	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 64 mm	62.12	62.12	8	62.12
9	SAN.009	PIEZA	ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 76 mm	80.82	80.82	9	80.82
10	SAN.010	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 13 mm Ø	15.28	15.28	10	15.28
11	SAN.011	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 19 mm Ø	20.92	20.92	11	20.92
12	SAN.012	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 25 mm Ø	29.07	29.07	12	29.07
13	SAN.013	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 32 mm Ø	37.10	37.10	13	37.10
14	SAN.014	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 38 mm Ø	45.39	45.39	14	45.39
15	SAN.015	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 51 mm Ø	60.29	60.29	15	60.29
16	SAN.016	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 64 mm Ø	105.05	105.05	16	105.05
17	SAN.017	PIEZA	CODO 90° DE PVC HID CEM C-40 76 mm Ø	120.63	120.63	17	120.63
18	SAN.018	PIEZA	COPLÉ DE PVC HID CEM C-40 13 mm Ø	14.13	14.13	18	14.13

Tabla 6.- Alta de unidades de obra.

Cuando terminé de cargar las unidades de obra con su respectivo código y precio de venta, realice el proceso de asignar los costos previstos de cada concepto. Tabla 7.

La asignación de estos costos depende del tipo de contratación que se realice con los proveedores. Se puede realizar una asignación de “suministro + mano de obra” a una sola empresa, “suministro” y “mano de obra” con empresas diferentes o realizar los trabajos por cuenta propia, así como las distintas variantes que se consideren adecuadas y esto lo define el Gerente de Proyecto.

Las contrataciones se realizaron para las instalaciones de forma que, nosotros compramos el material y se contrató a una empresa para realizar la instalación, mientras que para la obra gris tanto las compras del material como la contratación de la mano de obra se realizó directamente por nuestra cuenta. Lo anterior con la finalidad de reducir los costos indirectos y las utilidades que se podían llevar las empresas por la compra de materiales y en cuanto a la mano de obra de instalaciones, nos interesó que tuviéramos garantías sobre la instalación con la finalidad de que una empresa especializada realizara los trabajos con la mejor calidad posible y en caso de que existiera alguna deficiencia en la instalación se pudiera exigir el cumplimiento de garantía.

DESGLOSE DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ASUCQ		MES / AÑO: mar.-17	contratado: 95.00%	ofertado: 5.00%	sin oferta:										
CODIGOS		UNIDADES DE OBRA	MEDICIÓN PTE	COSTO DIRECTO										VENTA PTE MARGEN CERO	
Orden	Ud	UD precios descompuestos		empresa	estado	ud	Rdto	Precio Compra	Precio Parcial	PRECIO	IMPORTE	PRECIO	IMPORTE		
1	SAN.001	PIEZA ADAPTADOR HEMBRA PVC HID CEM C-40 13 mano de obra material m em as		DAVID ALVARADO SENSEI TOOLS SA DE CV 5% PREVISTO	contratado contratado ofertado	PZA: PZA: %	1.000: 1.000: %	4.380: 2.290: 0.115:	4.38 2.29 0.11	6.78					
2	SAN.002	PIEZA ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 13 mm Ø mano de obra material m em as	18.00	DAVID ALVARADO SENSEI TOOLS SA DE CV 5% PREVISTO	contratado contratado ofertado	PZA: PZA: %	1.000: 1.000: %	4.380: 1.170: 0.059:	4.38 1.17 0.06	5.61	100.95	6.86	123.48		
3	SAN.003	PIEZA ADAPTADOR MACHO PVC HID CEM C-40 19 mm Ø mano de obra material m em as	2.00	DAVID ALVARADO SENSEI TOOLS SA DE CV 5% PREVISTO	contratado contratado ofertado	PZA: PZA: %	1.000: 1.000: %	6.250: 1.340: 0.067:	6.25 1.34 0.07	7.44	15.31	9.94	19.88		

Tabla 7.- Desglose de precios unitarios para el costo.

En este formato también se muestran tres casillas con las que se puede saber el grado de “madurez” o fiabilidad de los costos directos que se tienen en obra, estas casillas son: “Contratado: “, “Ofertado: “ y “Sin oferta: “. Estos textos a su vez los introduce en la columna de “Estado” con lo cual automáticamente se calculaban los porcentajes obtenidos de la sumatoria de Importes (en color rojo en la imagen anterior) entre el “Costo Planificado”.

Cuando en la columna de “Importe”, de la sección de Costo Directo, no aparece una cantidad es necesario observar la columna de “Medición Pte” ya que si en esta columna no aparecen datos quiere decir que se ha ejecutado la medición total de este concepto o bien; no se tenía contratada ninguna cantidad.

En la parte de “Venta Pte Margen Cero” se realiza una comparativa entre el costo directo de ejecutar ese concepto y el precio de venta (quitando el porcentaje correspondiente de Costos indirectos), con la finalidad de asegurarnos que el concepto está costando menos del precio de venta. Con esto nos aseguramos que al menos podríamos conseguir un resultado a fin de obra del 0.00%, lo que indica que no se pierde ni se gana dinero.

Con estos porcentajes podía saber que tan fiable era el resultado previsto a final de obra. Para porcentajes de contratación altos el resultado final de obra era más fiable, mientras que para resultados con porcentaje de “Sin oferta” altos, el grado de fiabilidad era bajo pues estos costos eran estimados por el equipo de obra y podían cambiar debido a variaciones diversas que al no estar consideradas dentro de una contratación aumentan el grado de incertidumbre.

Es importante mencionar que dentro del formato se comparaba el costo de ejecución de cada concepto vs el PMC (Precio Margen Cero) con la finalidad de que el costo de ningún concepto fuera mayor el PMC y se pudiera obtener un beneficio de la obra.

En caso de que existiera un concepto en el que el costo fuera mayor al PMC, se debía analizar el grado de madurez del costo para conseguir precios que pudieran optimizar el resultado y si para el concepto ya se contaba con el costo final contratado se dejaba de esa manera y se analizaba si se podía pedir un ajuste de costos con el cliente.

Cuando terminé de introducir todos los costos directos involucrados para la realización de los trabajos y las empresas a las que se contrataban los trabajos, procedía a cargar facturas siguiendo un formato similar al siguiente:

Imputación Mensual de Costo

OBRA : ASUCQ		C / P : PLANIF.		Facturas (F)	14,950,340.20	Provisiones (P)	2,103,839.69	C.CONTABLE (F+A+AP+T)	17,861,934.47
MES / AÑO :	mar.-17			Depositos (D)	0.00	Acopio (AP)	0.00	C. IFOB (F+P+AP+T)	19,233,363.79
DIA CIERRE :	20			Anticipos (A)	732,410.37	Tasas (T)	2,179,183.90		

Mes/Año Imput	Dia cierre medición	R F C	Empresa	Descripción conceptos	Código Imput	PRESUPUESTO			Observaciones	COSTO TIPO	Nº FRA
						Medición Ejecutada	Precio Compra	Importe Ejecutado			
mar.-17	20		ABINCO SA DE CV	Suministro y colocación de placa aislante de poliestireno de 2" foamular 250/AGTEX R-5, adherido con basecoat, incluye materiales, herramientas, equipo, elevaciones, acarrees, mano de obra, mermas y desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución.	OBG.019	398.59	250.02	99,655.47		F	
mar.-17	20		VALCOM SISTEMAS DE POLIURETANO SA DE CV	Suministro y aplicación de aislamiento térmico proyectado bajo losacero en cubiertas transitables a base de espuma de poliuretano, con un espesor mínimo de 2" y densidad de 35 kg/m3, incluye materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	OBG.020	426.37	523.53	223,217.49		F	
mar.-17	20		BERNARDO CARLOS CASILLAS	Suministro y colocación de capa de protección en cubiertas no transitables a base de canto rodado (grava blanca) de 3/4"- 1/2" de granulometría , incluye acarrees, materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	OBG.021	73.85	367.95	27,173.11		P	

Tabla 8.- Imputación mensual de costo.

En este formato colocaba la información básica de la empresa contratista, la descripción de los trabajos y el código de unidad asignado en la parte de "Alta de unidades", así como la medición ejecutada y el costo asociado por unidad así como el número de factura que estaba cargando y para este caso el "Costo Tipo" podía ser Factura (F), Anticipo (A), Acopio (AP) o Tasas (T). Estos conceptos son costos que se consideran contables y los clasificaba según el concepto y tipo de costo del que se tratara.

Para los anticipos, no cargaba un código de unidad debido a que no estaban asociados directamente a unidades de obra ejecutadas pero tenía en cuenta que con cada factura asociada a producción era necesario amortizar la parte correspondiente al anticipo dado.

El concepto de acopio era manejado como todo aquel material que nos era suministrado y que permanecía en almacén, cuando ese material se transformaba en producción el tipo de costo cambiaba a Factura.

Referente a las Tasas, se tratan de costos internos que realiza Grupo Aldesa para soportar la estructura corporativa y éste era un porcentaje obtenido de cada certificación realizada al cliente por lo que también era muy importante tener en cuenta que este costo influía en el resultado de la obra.

Es de suma importancia tener en cuenta el concepto de Provisión para considerarla dentro del costo.

En términos generales una provisión es un costo que está asociado a una unidad de obra ejecutada o costo asociado al mes de realización del cierre y con la que no se cuenta una factura.

Para que dentro de la planeación y el control de costos refleje resultados fiables, es necesario evaluar cada concepto de manera simple considerando el siguiente diagrama:

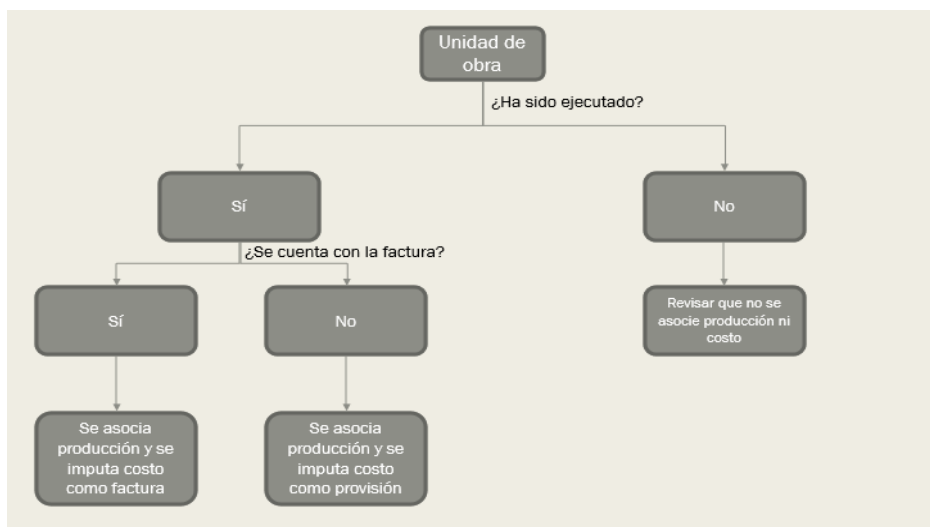


Diagrama 2.- ¿Se trata de factura o provisión?

En caso de que no se realizara esa provisión el formato calcula un ahorro que se ve reflejado en la columna que se resalta con el rectángulo en color azul en la siguiente tabla.

OBRA: ASUCQ				COSTO DIRECTO												
CÓDIGOS				PLANEACIÓN VIGENTE			COSTO IMPUTADO ORIGEN		COSTO PENDIENTE			PLANEACIÓN ACTUAL				
UD	Orden	IMPUI	UD	UNIDADES DE OBRA	MEDICIÓN real estimada	P.U.	IMPORTE Previsto	PRECIO resultante	IMPORTE Imputado	MEDICIÓN Pendiente	PRECIO previsto	IMPORTE Pendiente	MEDICIÓN Estimada	PRECIO resultante	IMPORTE Previsto	
MES / AÑO: mar.-17							27,046,154.44		13,193,014.54			16,430,023.67				27,823,038.23
X1				STUDENT UNION			27,046,154.44		13,193,014.54			16,430,023.67				27,823,038.23
A				INSTALACION HIDROSANITARIO			2,509,801.97		999,562.17			1,522,447.04				2,522,009.21
B				INSTALACION ELECTRICA			8,142,568.52		4,323,280.50			4,502,570.11				8,825,850.41
C				SISTEMA DE HVAC			9,819,545.04		1,345,414.28			8,454,128.76				9,819,545.04
D				INSTALACIONES ESPECIALES			777,706.29		225,973.48			551,732.81				777,706.29
E				OBRA GRIS			6,549,461.48		5,124,379.75			1,399,030.55				6,523,410.30
F				EXTRAORDINARIOS			1,267,071.14		1,154,402.36			200,114.42				1,354,516.78

Tabla 9.- Planeación actual y precio resultante.

Este ahorro es calculado de la siguiente manera:

$$\text{Precio resultante} = \frac{\frac{\text{Importe imputado}}{\text{Medición ejecutada}}}{\text{Medición pendiente por ejecutar}}$$

En algunas ocasiones ese ahorro resulta ser falso puesto que no se realizaba la provisión correspondiente, por lo que se debe de prestar especial cuidado durante el proceso de imputación de costo y la producción realizada.

El seguimiento de la Venta del proyecto se divide en tres conceptos importantes que se encuentran resaltados en la Tabla 10 y que a continuación explicaré:

1. Planeación vigente.

La planeación vigente es la información con la que la empresa evalúa el estado de la obra y pone objetivos a cumplir con la finalidad de optimizar los resultados.

Tanto los precios como las mediciones de la planeación vigente no pueden modificarse hasta que la empresa apruebe una nueva planeación y la finalidad de esto es evaluar mes a mes y durante un trimestre el progreso de producción y económico del proyecto.

2. Planeación actual.

Esta planeación es la que se realiza en obra mes a mes y debe de reflejar los cambios que se presenten durante el periodo de estudio.

Respecto a las posibles modificaciones que se pueden realizar están las referentes a la medición y conceptos extraordinarios o que se eliminan. En estos casos el importe total de venta se modifica por lo que es importante tenerlo claro para realizar una solicitud al cliente de que dicho importe se vea reflejado contractualmente.

Cuando la empresa aprueba una nueva planeación vigente se deben actualizar tanto las mediciones, los precios y los objetivos de la planeación actual a vigente. Cuando esto pasa la evolución económica es cero pues coinciden ambas planificaciones.

3. Margen Cero Actual.

Corresponde al precio máximo que debe costar una unidad de obra para no tener pérdidas económicas.

Se obtiene del precio unitario de venta afectado por el porcentaje de indirectos (para este trabajo el porcentaje de indirectos es de 18.35%, considerados en la totalidad de proyecto y actualizados, multiplicado por la medición de la columna de “Medición” de la columna “Planeación Actual”.

OBRA: ASUCQ				VENTA						
CÓDIGOS				PRECIO UNITARIO (pesos)	PLANEACIÓN VIGENTE		PLANEACIÓN ACTUAL		MARGEN CERO ACTUAL	
UD	Orden	IMPUT	UD		UNIDADES DE OBRA	MEDICIÓN	IMPORTE	MEDICIÓN	IMPORTE	PRECIO UNITARIO
MES / AÑO:					45,731,932.63		46,880,109.39		38,276,408.44	
X1	STUDENT UNION				45,731,932.63		46,880,109.39		38,276,408.44	
A	INSTALACION HIDROSANITARIO				4,009,711.99		4,010,489.81		3,274,462.20	
B	INSTALACION ELECTRICA				15,394,966.21		16,588,156.46		13,543,804.83	
C	SISTEMA DE HVAC				11,696,647.78		11,696,647.78		9,550,013.29	
D	INSTALACIONES ESPECIALES				1,640,859.08		1,640,859.08		1,339,719.41	
E	OBRA GRIS				11,245,548.32		10,749,067.44		8,776,338.22	
F	EXTRAORDINARIOS				1,744,199.25		2,194,888.82		1,792,070.50	

Tabla 10.- Seguimiento de la venta del proyecto.

Dentro del mismo formato del Informe de Obra se encuentra un apartado correspondiente a la producción y un detalle importante es que esta producción está asociada a la venta dentro del formato.

En teoría, tanto la medición de venta como la de costo es la misma, pero de acuerdo a los criterios de medición explicados anteriormente existen dos diferentes mediciones que pueden tenerse en obra, medición de venta y medición de costo.

Para que toda la información de este informe se trabaje de manera rápida y con mayor grado de confiabilidad, además de tener un sentido más lógico del manejo es necesario considerar siempre como producción la medición de costo debido a que éstas se asocian a las facturas de proveedores y subcontratistas.

Es importante tener claro que se manejan dos diferentes tipos de mediciones, ya que estas dos pueden dar diferente información.

La medición de venta sirve para realizar la certificación a cliente, y a su vez, esta información sirve para evaluar el estado del Flujo de caja que se tiene en el proyecto.

Mientras que la medición de costo sirve para realizar el pago de facturas, revisar el estado de anticipos dados, evaluar el avance real de la obra y para la evaluación del Flujo de caja.

Como ya lo mencioné anteriormente, la producción que debe colocarse es la asociada al costo, esto nos dará el avance real de la obra y que al momento de descargar esta información en el IFOB se puede observar el avance de obra.

Como se puede observar en la Tabla 11, existe la diferenciación de producción a origen (desde que se inició la obra hasta el mes de cierre) y producción del mes. En lo particular considero mejor siempre trabajar con mediciones a origen pues permiten considerar las mediciones que se han ejecutado del proyecto y compararlas con lo que los proveedores o subcontratistas han facturado.

En caso de tener diferencias entre sumatorias de facturas de algún subcontratista, siempre rige la medición a origen, por lo que si por algún motivo hubo un error en la producción de un mes, gracias a la producción a origen puedes regularizar los pagos al mes siguiente.

Respecto al porcentaje de avance, este se calcula con el importe de la producción a origen entre el importe de la planeación actual, es decir, considerando las mediciones actualizadas del proyecto así como trabajos extraordinarios que se hayan presentado durante el mes.

Por último, la producción mensual debe ser revisada y corroborada por otros integrantes del equipo gestor en obra, como lo son residentes, jefe de producción y el encargado de realizar las estimaciones a cliente y de la revisión de pagos a subcontratistas. Este punto responde a la premisa de cobrar todo lo que pagamos.

Cuando el porcentaje de avance supera el 100% existe un riesgo de que se haya ejecutado más medición de lo que se podría cobrar.

Esto suele ocurrir en algunos contratos del tipo precio Alzado y en caso de que ocurra debe tenerse muy claro lo que está pasando para poderlo justificar y si es algo que se tenía previsto o se tratará de un sobre costo que se asume.

Para este proyecto, por precios unitarios, no suele presentarse a menos que se trate de un trabajo que deba rehacerse o repararse, y de ahí viene lo importante de la coordinación, la comunicación y el trabajo en equipo para, que en primera instancia, anticiparse a los trabajos, previendo posibles actividades críticas y supervisando la calidad de los materiales y de la realización de las actividades.

La producción en una obra es lo más importante, más allá de las buenas contrataciones o la buena gestión y se le debe dar una atención especial a lo que se encuentra directamente relacionado con esto como son las fechas de suministro o los rendimientos al momento de la ejecución de los trabajos.

Dentro del proceso de gestión de la producción se encuentra la planeación y el seguimiento del programa de obra, que asegura el cumplimiento en tiempo de las actividades evitando o acotando posibles retrasos si se identifican claramente las actividades críticas pero que a su vez se trata de una herramienta principal para poder planificar económicamente una obra, desde los criterios de cuánto se va a certificar a cliente y en qué meses, así como la programación de pagos y asumir el costo que se puede tener en caso de que sea necesario tomar acciones que permitan dotar del dinero suficiente y necesario para permitir que el avance de la obra sea el esperado.

Para este proyecto el programa de obra se decidió dejar en un segundo plano debido a la gran cantidad de cambios que se realizaban a nuestros alcances y a los alcances de las otras empresas con las que se convivía en el edificio, por lo que había ocasiones en las que el programa de obra se actualizaba varias veces en un solo día para que al final de la semana se tuviera que eliminar las actividades por modificaciones a los alcances.

Lo anterior significó dedicar una gran cantidad de tiempo que no aportaban la información que nos permitiera optimizar y seguir el programa de obra.

Dentro del equipo de obra se optó por implementar un estudio profundo del proyecto, fuera de nuestro alcance, pero que permitió identificar aquellas indefiniciones o incongruencias del proyecto que se trasladaron a la supervisión de proyecto con la intención de su valoración y resolución.

Las indefiniciones o incongruencias del proyecto que se presentaron en mayor medida correspondían a incongruencias entre planos arquitectónicos y planos de instalaciones, falta de cumplimiento de algunos puntos de normas aplicables a instalaciones y una definición oportuna sobre equipos que habían sido descontinuados del mercado, que no cumpliera con especificaciones de proyecto o que aún no estaban definidas, por lo que se solicitó que se estudiaran los puntos que identificábamos como críticos para el cumplimiento de plazo del proyecto.

OBRA: ASUCQ				VENTA					
CÓDIGOS			UD	UNIDADES DE OBRA	PRODUCCIÓN ORIGEN			PRODUCCIÓN MES	
UD	Orden	IMPUT			MEDICIÓN ejecutada	% AVANCE	IMPORTE en firme	MEDICIÓN	IMPORTE
MES / AÑO:					48.82%	22,886,549.00	12.38%	5,803,218.31	
X1	STUDENT UNION			48.82%	22,886,549.00	5,803,218.31			
A	INSTALACION HIDROSANITARIO			46.42%	1,861,673.56	100,661.72			
B	INSTALACIÓN ELECTRICA			50.78%	8,423,743.35	3,511,567.33			
C	SISTEMA DE HVAC			13.62%	1,593,337.95				
D	INSTALACIONES ESPECIALES			34.76%	570,320.08	570,320.08			
E	OBRA GRIS			79.42%	8,536,883.16	967,305.31			
F	EXTRAORDINARIOS			86.59%	1,900,590.90	653,363.87			

Tabla 11.- Seguimiento de la producción del proyecto.

A partir de las mediciones iniciales que se tenían y de las modificaciones que se realizaban debido a los cambios de proyecto se obtenían los números de producción y para esto nos apoyamos con la información proporcionada por el Encargado General o los Residentes de Obra.

Ellos eran los responsables de la producción en campo, pero también de informar los avances que se tenían del proyecto por lo que se marcaba sobre un plano los avances realizados lo que facilitaba la realización de estimaciones a clientes, la emisión de prefacturas a subcontratistas y el volcado de información al formato IFOB.

Uno de los procesos de seguimiento de producción implementados dentro del equipo de obra consiste en un diagrama de flujo similar al presentado en el Diagrama 3 para el manejo de las estimaciones.

Con este diagrama controlamos y revisamos la producción que se realizaba durante el mes con la finalidad de realizar las certificaciones, apoyándonos en el criterio de doble medición.

Las estimaciones de los subcontratistas además, permitían tener en cuenta que todos los trabajos eran considerados en las estimaciones a cliente, que las mediciones fueran de acuerdo a la producción real.

Para los conceptos extraordinarios, el proceso de gestión que se tuvo consistió en identificar los posibles trabajos que no estaban incluidos dentro de contrato para realizar una tarjeta de precios que era entregada a la supervisión de construcción para su aprobación y hasta que no tuviera la firma del responsable no se ejecutaba. Asegurándonos así un respaldo que nos permitiera cobrar dicho concepto en las estimaciones subsecuentes.

El proceso de gestión de las mediciones y generadores de obra eran facilitados al tener medida la obra desde un inicio, provocando que el proceso de elaboración de estimaciones fuera rápido; en algunas ocasiones se podía realizar en un día, dependiendo del tiempo en que el cliente aprobaba nuestra estimación, era el tiempo en que se aprobaba a los subcontratistas.

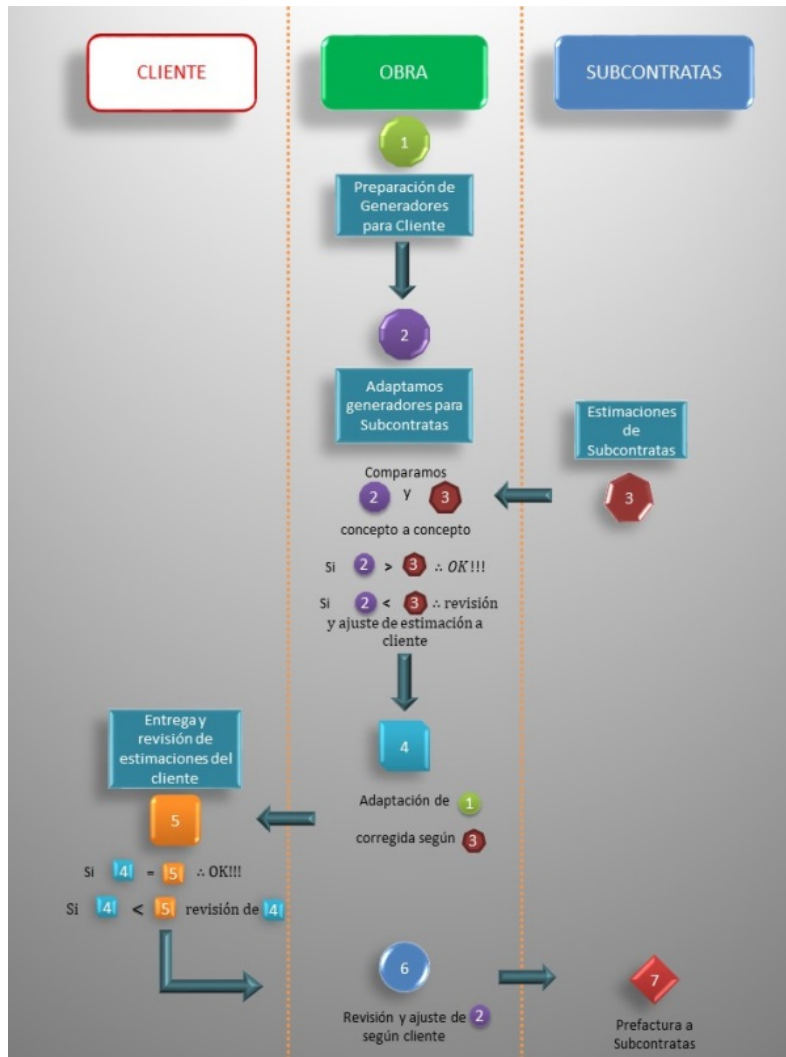


Diagrama 3.- Forma de trabajo de generadores de obra.

Dentro del formato del IFOB existe un apartado referente al “Costo Directo” con la característica de que es posible comparar directamente los costos y las ventas de las unidades de obra así como de los importes por capítulos o del proyecto total.

EL IFOB al ser un formato que se encuentra conceptualmente, por los datos con los que se debe de “nutrir”, enfocado a los costos del proyecto existe un desglose mayor de conceptos respecto al proyecto que a continuación explicaré con apoyo de la Tabla 12.

Dentro del apartado correspondiente al “Costo Directo” podemos observar 4 divisiones:

1. Planeación Vigente asociado al costo.
2. Costo Imputado Origen.

3. Costo Pendiente.
4. Planeación Actual.

Planeación Vigente asociada al costo

Respecto al concepto de Planeación Vigente, este tiene el mismo significado y manejo que la Planeación Vigente que se comentó en el apartado de la Venta. Se trata del costo que la empresa aprueba a partir de la planeación realizada con la obra y con la que se planten objetivos a cumplir durante un trimestre.

La Planeación Vigente sirve para evaluar cualquier desviación dada durante el proyecto con la finalidad de evaluar la gestión de la obra asociada a la administración de recursos humanos y materiales.

Esta planeación surge de la aprobación, por parte de la Dirección, de la Planeación Actual.

Costo Imputado Origen

La información mostrada en este apartado surge como resumen de la Tabla 12 “Imputación mensual de costo”. En esta columna es posible observar los importes asociados a cada unidad de obra. Con esto y con el volumen de producción cargado se calcula un precio unitario resultante.

Esto es, si dentro del formato que se muestra en la Tabla 8 se asocia un importe total y a origen de \$100,000.00 a la unidad de obra “Suministro, habilitado y colocación de varilla de acero No. 8...” y en la Tabla 11 se reporta una producción a origen de 3,500.00 kg, entonces el formato sigue la siguiente fórmula:

$$\text{Precio resultante} = \frac{\text{Importe imputado origen (MXN)}}{\text{Medición imputada a origen (unidad de producción)}}$$

Para el ejemplo comentado, se tiene que el precio resultante (unitario) es:

$$\text{Precio resultante} = \frac{\$100,000.00 \text{ MXN}}{3,500 \text{ kg}} = \$28.57 \frac{\text{MXN}}{\text{kg}}$$

Con este precio ya es posible ver desviaciones para cada unidad de obra que pueden referirse a un ahorro al momento de la ejecución de la unidad de obra o a un sobre costo, dependiendo del caso que se trate y del análisis de los factores que intervengan en la unidad

de obra, como pueden ser rendimientos de mano de obra, desperdicios de materiales, calidad de los trabajos o materiales, etc.

Costo Pendiente

Para la columna de “Costo Pendiente” la información dada como importe resulta de la medición pendiente por ejecutar multiplicada por el precio previsto en obra (Tabla 7).

Esta información es útil para analizar el costo del proyecto de acuerdo a lo que se dice que será el costo directo del proyecto al término contra el costo real que hemos tenido a origen y a la fecha de elaboración de este reporte.

Si para una unidad de obra no ha sido terminada pero presenta un sobre costo entonces el importe pendiente es menor y es probable que exista un sobre costo al finalizar la totalidad del concepto, tomándose como acción inmediata la realización de ajustes preventivos y correctivos para que evitar que esto suceda.

En caso de que se tenga un ahorro, la intención es mantener la estrategia e intensificarla u optimizarla para mejorar el resultado del proyecto.

Planeación Actual

La Planeación Actual se calcula de acuerdo a la información obtenida desde obra y se define de manera sencilla como el costo real previsto a final de obra.

Dentro de esta columna se encuentra las columnas de medición estimada, precio resultante e importe previsto.

La medición estimada resulta de la suma de la producción realizada y de lo pendiente por ejecutar por lo que es la medición total prevista a ejecutar a final de la obra.

El precio resultante es la división del importe previsto y la medición estimada.

Mientras que el importe previsto es la suma del importe imputado a origen y el importe pendiente.

Con esta información se puede saber si con los costos que se han tenido de la ejecución de las unidades de obra se obtendrá un ahorro o sobrecosto a final de proyecto y que se traduce en toma de acciones para mejorar el resultado.

Como característica de la Planeación Actual, esta se convierte en Planeación Vigente una vez que la Dirección haya estudiado y aprobado los costos resultantes durante el trimestre de vigencia así como de las indicaciones y objetivos planteados que permitan optimizar, prevenir y/o corregir los resultados que han tenido a la fecha y con visión a la finalización del proyecto.

OBRA: ASUCQ				COSTO DIRECTO												
CÓDIGOS				PLANEACIÓN VIGENTE			COSTO IMPUTADO ORIGEN		COSTO PENDIENTE			PLANEACIÓN ACTUAL				
UD	Orden	IMPUL	UD	UNIDADES DE OBRA	MEDICIÓN real estimada	P.LL	IMPORTE Previsto	PRECIO resultante	IMPORTE Imputado	MEDICIÓN Pendiente	PRECIO previsto	IMPORTE Pendiente	MEDICIÓN Estimada	PRECIO resultante	IMPORTE Previsto	
MES / AÑO: mar.-17							29,044,154.44		13,193,014.54			14,430,023.69				29,823,038.23
XI				STUDENT UNION			29,044,154.44		13,193,014.54			14,430,023.69				29,823,038.23
A				INSTALACION HIDROSANITARIO			2,509,801.97		999,542.17			1,522,447.04				2,522,009.21
B				INSTALACION ELECTRICA			8,142,548.52		4,323,280.50			4,502,570.11				8,825,850.61
C				SISTEMA DE HVAC			9,819,545.04		1,345,416.28			8,454,128.76				9,819,545.04
D				INSTALACIONES ESPECIALES			777,706.29		225,973.48			551,732.81				777,706.29
E				OBRA GRIS			4,549,461.48		5,124,379.75			1,399,030.85				4,523,410.30
F				EXTRAORDINARIOS			1,267,071.14		1,154,402.36			200,114.42				1,354,516.78

Tabla 12.- Seguimiento de los costos planeados, imputados, pendientes y resultantes del proyecto.

Resumen de Planeación Económica

Como proceso final de análisis de los resultados analíticos realizados durante el mes, se preparaba una tabla resumen con la información más relevante del proyecto, Tabla 13, que era enviada y analizada cada mes por los directivos de la empresa para marcar objetivos en la mejora del resultado final.

En conjunto con el inicio de la formación de la estructura del IFOB para el control de costos se realiza la estructura de esta tabla, la cual consta de 6 columnas. La primera tiene como objetivo colocar los conceptos que queremos que se muestren y que puede ser acomodado de acuerdo al tipo de proyecto, tipo de contratación de conceptos de obra, proveedores, etc.

En la columna 2 se deben poner todos los números con la que la empresa fue adjudicada con el proyecto y sirve como una referencia para evaluar de forma cuantitativa la gestión del proyecto en obra, así como su evolución mes a mes.

Las columnas subsecuentes muestran conceptos mencionados anteriormente, como la Planeación Vigente, Datos a Origen (aquellos con los que se cierre el mes y considerando

todos los meses previos), Datos Pendientes Actuales (surge de la resta de la Planeación Actual menos Datos a Origen) y la Planeación Actual.

De acuerdo a las filas de la tabla, la primera que puede analizarse es la fila correspondiente a “Total Certificado”. Este total corresponde al importe total que se tiene planteado cobrar al cliente por el proyecto, a excepción de la columna 3 y 4 en los que se muestra lo que se ha certificado al cliente y lo que queda pendiente por certificar, respectivamente.

La fila “Total de Producción” hace referencia al importe real de lo ejecutado en obra y que está asociado a las mediciones de costo (lo que se le paga a los proveedores o realmente se ejecuta). En la columna 2 se puede observar que el importe es menor que el certificado y esto se debe a que se certificó las mediciones adicionales que se obtienen de manera parecida al descrito en el ejemplo del Proyecto térmico del subcapítulo 4.3 (hasta que no se termina la obra no se considera producción).

Para la fila “Certificado por Adelantado” el importe que aquí se colocó corresponde al asociado a la medición adicional mencionado anteriormente. Es importante aclarar que este importe se considera en riesgo, por lo que no se considera producción, hasta que la obra sea entregada y el cliente firme los formatos correspondientes de recepción y su conformidad de los trabajos realizados.

Dentro del recuadro azul se encuentran los costos directos asociados a los diferentes sistemas o especialidades contratadas y que se decidió que mantuviera la misma estructura que la Tabla 4.

El recuadro en color verde corresponde a los costos indirectos que se consideran en el proyecto como pueden ser:

1. Estudios previos,
2. Nóminas de personal,
3. Fianzas, garantías y/o seguros,
4. Renta de oficina,
5. Sindicato,
6. Etcétera.

Dentro de los costos indirectos están marcados los datos de las correspondientes columnas 2, 3 y 4 con un recuadro rojo y dentro de la columna 4, en color anaranjado, con una elipse.

Los importes marcados dentro de la figura anaranjada corresponden a costos que no se previeron de una manera adecuada en el mes de febrero, por lo que en el mes de marzo debió asignarse el costo previsto a gastar a final de obra con la finalidad de que se ajustara el resultado del proyecto.

Como ejemplo, podemos ver que en conceptos como “Nóminas de Personal” y “Gastos asociados a personal” el importe de la columna 2 y 3 es el mismo, lo que indica que hemos llegado al límite de lo que se tenía dentro de la Planeación Vigente, por lo que se le asignó una importe que se consideró apropiado para cubrir estos rubros en los meses subsecuentes.

En el recuadro en color morado, se muestran las tasas estructurales que se asocian al importe de Certificación al cliente.

Por último, las filas correspondientes a los resultados, tanto en importe como en porcentaje, son obtenidos de la siguiente manera:

$$\text{Resultado (MXN)} = \text{Total Producción} - \text{Total Costo}$$

$$\text{Resultado (\%)} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Total Producción}} * 100$$

Como puede observarse, el resultado de la columna “Planeación Actual”, con respecto a la columna “Planeación Vigente”, disminuye debido a que se agregó presupuesto en el área de Costo indirecto. Aunque se incrementó el importe de venta el importe de indirectos es mayor.

Una vez que se ha revisado y cerrado todo el Informe de Obra (IFOB), este es analizado en una primera instancia por los Directores de Producción y los Gerentes de Planeación y Control de Costos de la empresa, en una segunda instancia es revisado en conjunto con el Director de Planeación y Control de Costos y con el Director General de México para comentar las actividades que se han estado realizando en el proyecto, así como la situación con el cliente, subcontratistas, proveedores y los hitos de producción.

El último paso en este análisis corresponde al planteamiento de objetivos fijados por la Dirección de la empresa que pueden incluir:

1. Aumento en los importes de certificación (por nuevas asignaciones o por conceptos extraordinarios),
2. Reducción de costos,
3. Desistir a realizar algunos trabajos que no dejan un margen favorable considerable,
4. Modificación del equipo de obra,
5. Reconstrucción de conceptos de obra,
6. Aumentar turnos de trabajo,
7. Otros.

RESUMEN PLANEACION

CONCEPTO	PLANEACION	PLANEACION	DATOS A ORIGEN	DATOS PEND. ACT.	PLANEACION ACT.	
	ESTUDIO	VIGENTE DE FECHA	DE FECHA	DE FECHA.	DE FECHA	
	25/08/2016 (1)	25/02/2017 (2)	25/03/2017 (3)	25/03/2017 (4)	25/03/2017 (5)=(3)+(4)	
TOTAL CERTIFICADO	47,260,933.90	45,731,932.63	24,213,145.90	22,666,963.49	46,880,109.39	
TOTAL PRODUCCION	47,260,933.90	45,731,932.63	22,886,549.00	23,993,560.39	46,880,109.39	
CERTIFICADO POR ADELANTADO			1,326,596.90			
INSTALACION HIDROSANITARIO	4,047,898.92	2,509,801.97	999,562.17	1,522,447.04	2,522,009.21	
INSTALACION ELECTRICA	9,932,743.63	8,142,568.52	4,323,280.50	4,502,570.11	8,825,850.61	
SISTEMA DE HVAC	7,417,466.65	9,819,545.04	1,365,416.28	8,454,128.76	9,819,545.04	
INSTALACIONES ESPECIALES	2,065,736.02	777,706.29	225,973.48	551,732.81	777,706.29	
OBRA GRIS	14,644,985.20	6,549,461.48	5,124,379.75	1,399,030.55	6,523,410.30	
EXTRAORDINARIOS		1,267,071.14	1,154,402.36	200,114.42	1,354,516.78	
TOTAL COSTO DIRECTO	38,108,830.42	29,066,154.44	13,193,014.54	16,630,023.69	29,823,038.23	
AVALES Y SEGUROS	217,518.80	194,498.06	124,991.40		124,991.40	
NÓMINAS DE PERSONAL	1,557,500.00	1,522,291.44	1,522,291.44	1,300,000.00	2,822,291.44	
GASTOS ASOCIADOS A PERSONAL		92,854.93	92,854.93	30,000.00	122,854.93	
GASTOS ASOCIADOS A LA OBRA	581,266.30	1,861,462.58	1,999,962.61	124,567.97	2,124,530.58	
SINDICATO	223,563.96	13,333.33				
TASA DE CLIENTE POR SERVICIOS (CONTRACTUAL) (0.5%)		245,422.57	121,065.73	113,334.82	234,400.55	
TOTAL COSTO INDIRECTO	2,579,849.06	3,929,862.91	3,861,166.11	1,567,902.79	5,429,068.90	
TASAS CORPORATIVAS SU	4,253,484.05	4,115,873.94	2,179,183.14	2,040,026.71	4,219,209.85	
TOTAL C. I. PORCENTUAL	4,253,484.05	4,115,873.94	2,179,183.14	2,040,026.71	4,219,209.85	
TOTAL COSTO DIRECTO	44,942,163.53	37,111,891.28	19,233,363.79	20,237,953.18	39,471,316.97	
RESULTADO	2,318,770.37	8,620,041.35	3,653,185.21	3,755,607.21	7,408,792.42	
	%	4.91%	18.85%	15.96%	15.65%	15.80%

Tabla 13.- Resumen de Informe de Obra con Certificación, Costos y Resultados asociados al proyecto.

Propuestas de mejora en la planeación y control de costos en obra

Desde mi incorporación al proyecto de ASUCQ, en septiembre de 2016, comencé con la realización de los Informes de obra solicitados y de acuerdo a la metodología estipulada dentro de la empresa.

Por esto, en el desarrollo de este capítulo plantearé propuestas de mejora iniciales (antes de comenzar la ejecución de la obra) y propuestas que podrían ser implementadas como optimización de procesos de elaboración de informes.

En un inicio el mayor reto fue plantear una estructura que permitiera facilitar el manejo de la información tanto en los formatos de Certificación – Costo como en el IFOB pues esta debía de ser una estructura que integrara la venta de las unidades de obra y la forma de contratación a los proveedores y que a su vez aquellas modificaciones que se realizaran dentro del proyecto pudieran ser reflejadas inmediatamente para que el resultado de la obra se viera afectado y actualizado.

Uno de los principales inconvenientes del seguimiento de esta metodología es la necesidad de contar con archivos auxiliares que brinden la información de producción y costos los cuales deben ser proporcionados tanto por los Residentes de obra como por el(la) Administrador(a) de obra.

Pero el principal y mayor inconveniente consiste en realizar estos informes en las hojas de cálculo de la aplicación de Microsoft Excel. El trabajar en hojas de cálculo se corre el riesgo que los archivos puedan ser desformulados por error (aunque se bloqueen las celdas) y el análisis de la obra sea falso, además de que se vuelven archivos muy pesados de almacenamiento, por lo que si no se cuenta con una computadora con características adecuadas el trabajo puede verse afectado en varias ocasiones por la gran cantidad de cálculos que se realizan.

Por lo anterior, considero permitente realizar dos tipos de mejoras que serán diferenciadas de acuerdo al momento de implementación (inicio o desarrollo de obra) que facilitarían la planeación y control de costos de una obra de Ingeniería Civil.

6.1 Implementaciones al inicio de obra

1. Las estructuras y formatos de trabajo de Certificación – Costo e IFOB deben salir de la etapa de estudio, por lo que al equipo de obra ya le deberían llegar estos formatos con el planteamiento de venta y el modelo de contratación. Esto define y permite comparar desde la etapa de estudio el desarrollo de la gestión en obra del proyecto.
2. Implementar en las obras un software para construcción ya sea comercial o desarrollado dentro de la empresa que permita flexibilizar los escenarios posibles en contratación, plazos, modificaciones y análisis. Un software que podría funcionar sería “Presto” que permite plantear desde la etapa del estudio de obra distintos escenarios y que el mismo programa puede ser utilizado para la gestión y control del proyecto.
3. Contar con una lista de todos los insumos o actividades que intervienen para la realización directa de una unidad de obra o como auxiliar. Estas listas también deben considerar todos los costos que pudieran presentarse con la finalidad de analizarlos y en caso necesario dotar de un presupuesto.

Un par de ejemplos de estos conceptos serían:

- a) Cuadrillas de limpieza de obra
 - b) Auxiliares para colocación de grúas autotrepantes (placas de anclaje y dados para cimentación, estructuras de rigidización, consumo eléctrico requerido, etc.).
 - c) Costo mensual del personal encargado del almacén de obra.
 - d) Medidas de seguridad personales y colectivas.
4. Metodologías y formatos que integren en un solo archivo todo lo relacionado a los costos como lo son formatos de compra de materiales, producción diaria que permita actualización inmediata de rendimientos y costos reales del personal de mano de obra o materiales, elaboración de prefacturas que dan origen a las facturas imputadas cada mes.

6.2 Implementaciones durante el desarrollo de la obra

En caso de que la obra ya se encuentre en desarrollo y con un avance considerable que no vuelva factible el realizar las optimizaciones propuestas en el subcapítulo anterior, propongo a consideración los siguientes puntos:

1. Plantear dentro equipo de obra las actividades específicas con las cuales la información de la obra llegue trabajada y resumida a la persona encargada de realizar el control y planeación de costos con la finalidad de realizar revisión y traslado de esta a los formatos establecidos por la empresa.
2. Actualización diaria de las mediciones ejecutadas en obra por parte del Residente indicando el código asignado para cada unidad de obra especificada en los informes.
3. Seguimiento del programa de obra estricto (diagrama de Gantt).
4. El equipo de obra debe estudiar el proyecto en su totalidad con la finalidad de anticipar aquellos trabajos o costos no previstos en la etapa de estudio.
5. Estandarizar procesos con la finalidad de que los roles del personal de obra contribuyan a la optimización de resultados y a facilitar la información necesaria para que la información proporcionada a la Dirección de la empresa sea acorde a la realidad de la obra.

Lo mencionado en este capítulo representan propuestas de mejoras por alcanzar, que han sido analizadas durante la estancia profesional en el proyecto, sobre bases de eficiencia, representan lo que debería ser la integración y trabajo optimizado, en parte, que permite fiabilidad de la información y de nueva cuenta, la toma de decisiones productivas y financieras del negocio de la obra.

Conclusiones

1. El entendimiento de los conceptos asociados a la planeación y control de costos facilitan el manejo de formatos que reflejan el estado real de la obra.
2. La planeación y control de costos permite tomar acciones basadas en información fiable de la obra con la finalidad de optimizar los resultados de esta.
3. El proyecto tiene 3 etapas importantes, las cuales están ligadas y se traducen en una mejor administración de recursos y la optimización de resultados.
Etapas de estudio.
Etapas de contratación.
Etapas de ejecución.
4. El Flujo de caja tiene gran importancia al momento de la toma de decisiones financieras dentro del proyecto pues otorga información que permite analizar el estado actual de la obra y brindando la posibilidad de planificar a futuro los posibles ingresos y egresos de efectivo.
5. Los resultados obtenidos adquieren mayor fiabilidad si se entiende la obra en cuestión de producción, costo y venta.
6. La información con la que se trabaja estos formatos y la información obtenida del deben ser el reflejo de la obra y no al revés.
7. Si se sigue y se desarrolla el concepto asociados a los criterios de medición es posible optimizar el resultado de obra.
8. Durante el proceso de ejecución de un proyecto es importante contar y conocer la metodología, herramientas y formatos que permitan concentrar la información necesaria de la obra para realizar una evaluación de los resultados.
9. El control de costos debe darse desde la etapa de estudio de un proyecto, considerando los procesos constructivos, así como el adecuado aprovisionamiento económico ayudando de listados de costos indirectos que se podrían presentar en un proyecto como lo son:
 - Auxiliares para instalación de grúas,
 - Materiales para la instalación y consumo eléctrico o agua,
 - Entre otros.

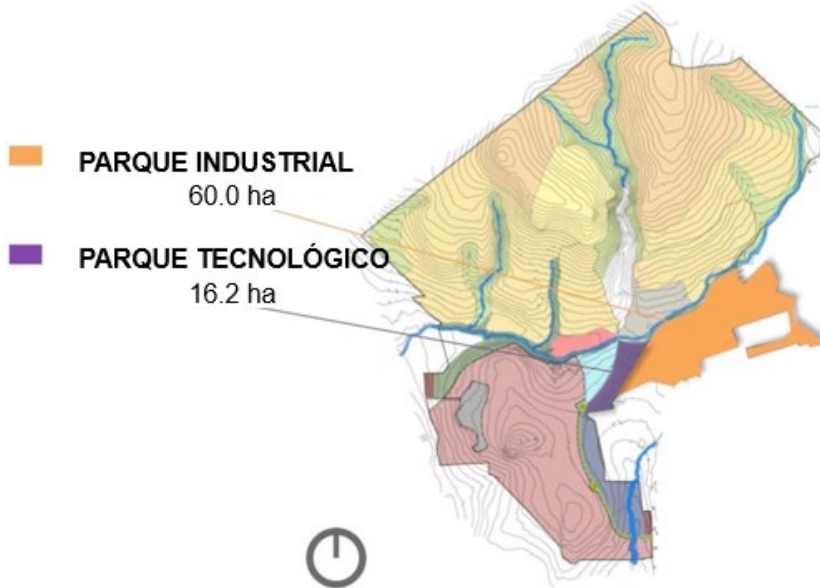
10. El seguir una metodología como la planteada en este trabajo, permite gestionar de mejor manera los pagos a los proveedores, subcontratistas y mano de obra, así como prever posibles acciones asociadas con instituciones bancarias (contratación de seguros contra tipo de cambio, solicitud de financiamiento, pago de préstamos, etc.).
11. Esta metodología es optimizable y puede ser actualizada para integrarse a programas informáticos actuales, sin embargo, el hecho de que se maneje dentro de una paquetería como lo es Microsoft Excel permite que el aprendizaje y el manejo de los conceptos sea intenso e interactivo, pues brinda la oportunidad de verificar, analizar, pensar y solucionar las distintas situaciones que se pueden presentar dentro del proyecto.
12. Mi participación en la totalidad de este proyecto me permitieron aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación académica y enfocada a la evaluación, planeación y administración de proyectos, así como en áreas asociadas a los métodos constructivos de un proyecto permitiéndome analizar los costos, etapas, insumos y actividades o maquinarias auxiliares necesarias para la ejecución de los trabajos.

Bibliografía

- Ortiz, Edmundo. Comunicación telefónica, 20 de junio de 2018.
- Ortega, Eloísa y Peñalosa, Juan. (2012). “Claves de la crisis económica española y retos para crecer en la UEM.” Documentos ocasionales N.º 1201. Banco de España. Madrid, España.
- *State*. Arkansas, EEUU: Arkansas State University Campus Queretaro. Recuperado de: <http://www.astate.edu/asuq/index.dot>. Consultado en: marzo 2018.
- Aguilar, Dante. (Octubre 2016). “¿Cómo llegó un campus de la Universidad de Arkansas a Querétaro?”. Querétaro, México: Códice Informativo. Recuperado de: <https://codiceinformativo.com/2016/10/como-llego-un-campus-de-la-universidad-de-arkansas-a-queretaro/>. Consultado en: marzo 2018.
- Alcañiz, Daniel. Toquero, Félix y Pérez Javier. (Junio 2016). “Manual del analista de planificación y control de costo”. Departamento Planificación y Control de Costos. Grupo Aldesa México. Distrito Federal, México.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (Agosto 2017). “Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2016”. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/Pobreza_16/Pobreza_2016_CONEVAL.pdf. Consultado en: febrero 2018.
- Fernandez, Javier. (Julio 2017). “La aventura mexicana de Aldesa”. Madrid, España. Recuperado de: https://elpais.com/economia/2017/07/23/actualidad/1500820064_781209.html. Consultado en: marzo 2018.
- Aldesa. “Líneas de negocio”. Ciudad de México, México. Recuperado de: <http://www.grupoaldesa.com.mx/lineas.php>. Consultado en: marzo 2018.
- Arkansas State University. (Noviembre 2015). “Construction Progresses on A-State Campus in Queretaro, Mexico”. Arkansas, EEUU: Arkansas State University. Recuperado de: <http://www.astate.edu/news/construction-progresses-on-a-state-campus-in-queretaro-mexico>. Consultado en: marzo 2018.
- GVA. “Arkansas State University”. Guadalajara, México. Recuperado de: <http://www.gva.com.mx/en/project/5>. Consultado en: marzo 2018.

- Reaves, Johnathan. (Abril 2016). "Arkansas State University's Mexico campus on track". Arkansas, EEUU: KASU. Recuperado de: <http://kasu.org/post/arkansas-state-universitys-mexico-campus-track>. Consultado en: marzo 2018.
- Duarte S., Javier y Fernández A., Lorenzo. (2005). "Finanzas operativas: un coloquio". Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa (Ed). Universidad Panamericana. (pp. 78) Ciudad de México, México.
- Lacalle G., Guillermo. (2014). "El pago aplazado (Operaciones administrativas de compraventa). Ciclos Formativos. Editex (Ed). (pp. 243). Madrid, España.

9. Anexo Imágenes



Plan Maestro 860 hectáreas



Imagen 7.- Áreas proyectadas a parques industriales y tecnológicos dentro del Master plan para el desarrollo económico de la región.

Tiendas, restaurantes, oficinas y departamentos

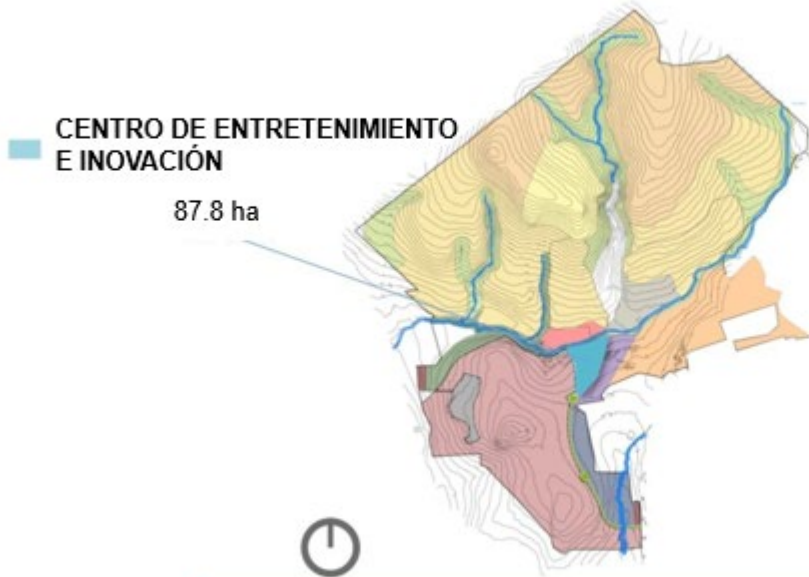


Plan Maestro 860 hectáreas



Imagen 8.- Área destinada al centro urbano dentro del Master plan para el desarrollo económico de la región.

Centro de investigación y auditorio

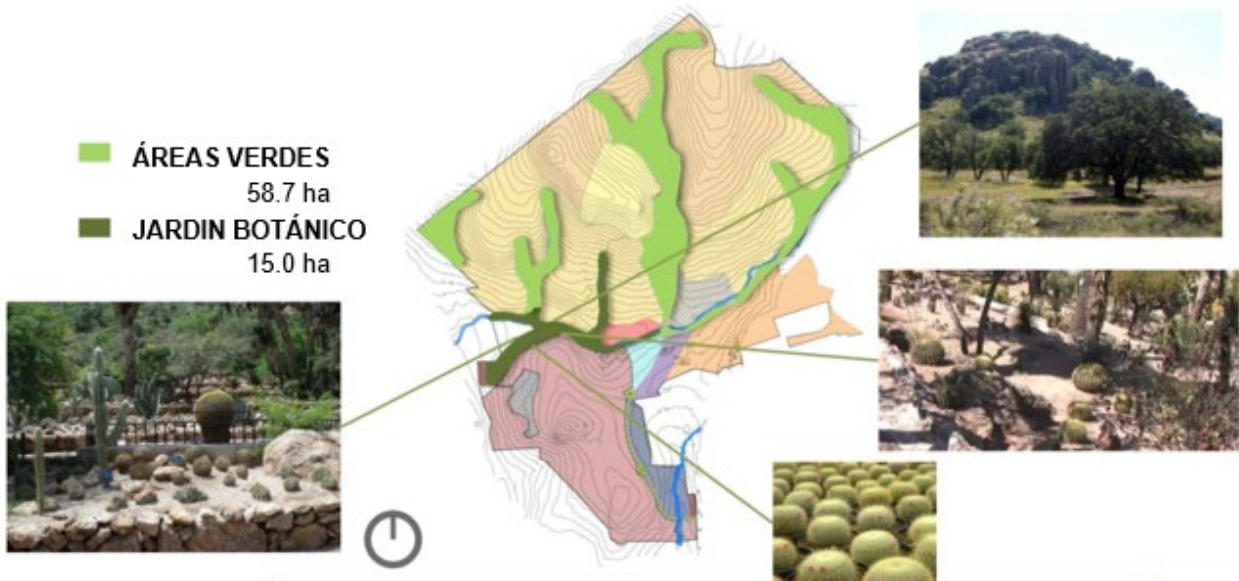


Plan Maestro 860 hectáreas



Imagen 9.- Área proyectada para el Centro de entretenimiento e innovación dentro del Master plan para el desarrollo económico de la región.

Robles, encinos y colección de cactus



Plan Maestro 860 hectáreas



Imagen 10.- Áreas destinadas a jardines botánicos y áreas verdes dentro del Master plan para el desarrollo económico de la región.

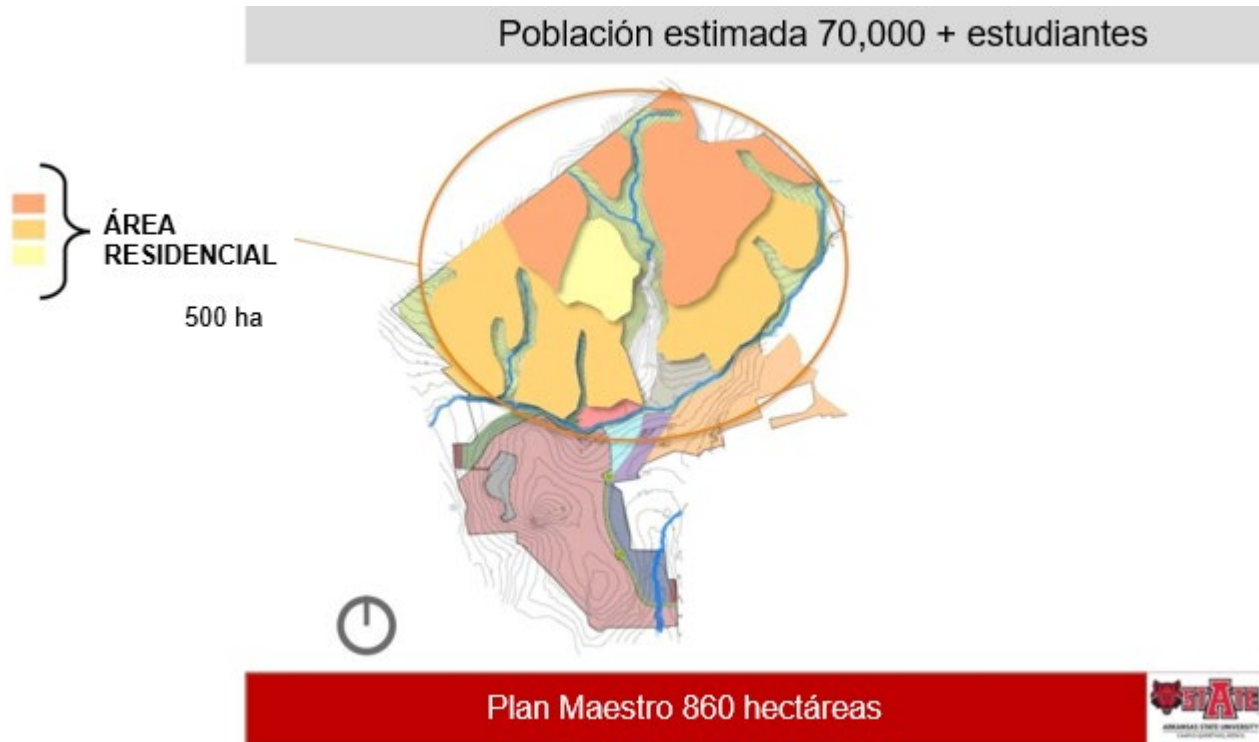


Imagen 11.- Área proyectada para las zonas residenciales dentro del Master plan para el desarrollo económico de la región.



Imagen 12.- Área destinada al desarrollo del campus universitario de ASU en el Estado de Querétaro dentro del Master plan para el desarrollo económico de la región.



FASE 1 – ASUCQ 35.2 Ha



Áreas de Servicio

Administración de Servicios
(Facilities Management)

FM

- ✓ 2,666.3 m²
- ✓ El "sistema central"

Planta de Tratamiento
de Aguas Residuales

PTAR

Planta de Tratamiento
de Agua Potable

PTAP

FINALIZACIÓN ANTICIPADA INVIERNO 2016



Imagen 13.- Área de Servicios para el proyecto ASUCQ.



FASE 1 – ASUCQ 35.2 Ha



Áreas deportivas

Áreas deportivas
(Sports Area)

SA

- ✓ 6.9 ha
- ✓ Fútbol americano
- ✓ Tennis
- ✓ Basquetbol
- ✓ Fútbol
- ✓ Fútbol 7

✓ Pista de atletismo

Centro de recreación
(Recreation Center)

RC

- ✓ 2,600.0 m²
- ✓ Centro de actividades físicas
- ✓ Gimnasio
- ✓ Barra de jugos

FINALIZACIÓN ANTICIPADA VERANO 2017



Imagen 14.- Área deportiva para el proyecto ASUCQ.

FASE 1 – ASUCQ 35.2 Ha



Áreas Residenciales

Residencia de estudiantes (Student Residence)
SR

- ✓ 26,400.0 m²
- ✓ 4 edificios
- ✓ 1,000 estudiantes en habitaciones dobles
- ✓ Acceso a personas discapacitadas

✓ Amenidades para estudiantes

Residencia de profesores (Faculty Residence)
FR

- ✓ 2,400.0 m²
- ✓ 12 apartamentos
- ✓ 1 edificio
- ✓ Acceso a personas discapacitadas

FINALIZACIÓN ANTICIPADA PRIMAVERA 2017



Imagen 15.- Área residencial dentro del proyecto ASUCQ.

FASE 1 – ASUCQ 35.2 Ha



Área Académica

Recursos Académicos (Academic Resources)
AR

- ✓ 6,000.0 m²
- ✓ Laboratorios de cómputo
- ✓ Biblioteca
- ✓ Oficinas Académicas

FINALIZACIÓN ANTICIPADA VERANO 2017



Imagen 16.- Área académica dentro del proyecto ASUCQ, edificio Academic Resources.

FASE 1 – ASUCQ 35.2 Ha






Área Académica

Centro de Unión Estudiantil (Student Union) SU

- ✓ 12,000.0 m²
- ✓ Actividades y clubes estudiantiles
- ✓ Oficinas administrativas
 - ✓ Comedor
 - ✓ Área de negocios de alimentos



FINALIZACIÓN ANTICIPADA VERANO 2017



Imagen 17.- Área académica dentro del proyecto ASUCQ, edificio Student Union.

FASE 1 – ASUCQ 35.2 Ha





Área Académica

Salones de clase y laboratorios (Classrooms & Labs) CL

- ✓ 22,000.0 m²
- ✓ Salones para 120 estudiantes
- ✓ Salones para 60 - 90 estudiantes
- ✓ Salones para 30 - 60 estudiantes
- ✓ Salones para 25 - 30 estudiantes
- ✓ Laboratorios para áreas de ingeniería, biotecnología y computación.

FINALIZACIÓN ANTICIPADA PRIMAVERA 2017



Imagen 18.- Área académica dentro del proyecto ASUCQ, edificio Classrooms & Labs.



Imagen 19.- Edificio Student Union y al fondo Edificio Classrooms & Labs.



Imagen 20.- Render de acceso a campus universitario y arco de bienvenida.