



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES

ASIGNATURA: PRACTICA SUPERVISADA

TITULO: APLICACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE
GESTIÓN EN LA OBRA “CIERRE DE CIRCUNVALACIÓN”.

ALUMNO: RAMALLO FACUNDO

MATRICULA: 34289455

PLAN: IC-05

EXPTE INTERNO N°: 36/18

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1.	UBICACIÓN.....	2
2.2.	TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LA OBRA	3
2.2.1.	OBRA VIAL.....	3
2.2.2.	OBRAS DE ARTE MAYOR - PUENTES	4
2.2.3.	OBRA HIDRÁULICA Y OBRAS DE ARTE MENOR.....	4
2.2.4.	DESVÍOS	4
3.	SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN	4
3.1.	GENERALIDADES	4
3.2.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.3.	CONTROL EN LA EJECUCIÓN	7
3.3.1.	PARTE DE PRODUCCIÓN	7
3.3.2.	PARTE DE MANO DE OBRA	7
3.3.3.	PARTE DIARIO DE EQUIPOS	7
3.3.4.	CERTIFICADOS A SUBCONTRATISTAS	8
3.3.5.	MATERIALES	8
3.3.6.	TRANSPORTISTAS SUB-CONTRATADOS (REMITOS DE VIAJES).....	8
3.3.7.	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	8
3.3.8.	PLANILLAS AUXILIARES	9
3.4.	INFORME MENSUAL DE CONTROL DE GESTIÓN	10
3.4.1.	CENTROS DE COSTOS, PLANILLAS RESUMEN.	10
3.4.2.	AVANCE REAL Y CERTIFICACIÓN	14
3.4.3.	REDETERMINACIÓN DE PRECIOS.....	15
3.4.4.	RESUMEN.....	18
3.5.	CONCLUSIÓN.....	21
4.	ANEXOS	23

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se abordará un análisis sobre los trabajos realizados en el área de control de gestión de la empresa constructora "SOCIEDAD ARGENTINA DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO ESTRATÉGICO S.A.", en adelante SACDE S.A. por sus iniciales. Más precisamente, dichos trabajos serán referidos al control de gestión de la obra de Avenida Circunvalación Tramo: Distribuidor Ruta Provincial N°5 – Distribuidor el Tropezón, ubicada en la capital de la provincia de Córdoba, cuyo monto contractual es de \$ 319.813.783 básicos a diciembre de 2016 que por redeterminaciones de precios y modificaciones de obra ascendió a \$765.118.717 a la fecha.

El control de gestión, aplicado al proceso productivo de la obra, tiene como fin hacer un seguimiento de los costos incurridos a lo largo del avance de la obra para periódicamente compararlos con lo planificado al arranque del proyecto y así poder identificar desvíos e indagar sobre sus causales para luego poner la información obtenida a disposición del Jefe de Obra y la Gerencia para apoyar la toma de decisiones.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A los fines de entender mejor el proceso del control de gestión, se describen las principales características del proyecto “Cierre Total del Anillo de Circunvalación” que fue subdividido en tramos que se licitaron por separado y fueron adjudicados a diferentes empresas. El tramo objeto de nuestro análisis está comprendido entre el Distribuidor Ruta Provincial N°5 que empalma la circunvalación con la ruta que se dirige a Carlos Paz y el Distribuidor el Tropezón, que empalma la circunvalación con la Av. Colón.

2.1. UBICACIÓN

Para ubicarnos planimétricamente, el tramo comienza en la Pk 33+250 y termina en la Pk 35+640 lo cual nos arroja una longitud de 2390 m. Gráficamente vemos la zona de obra en la imagen 1.

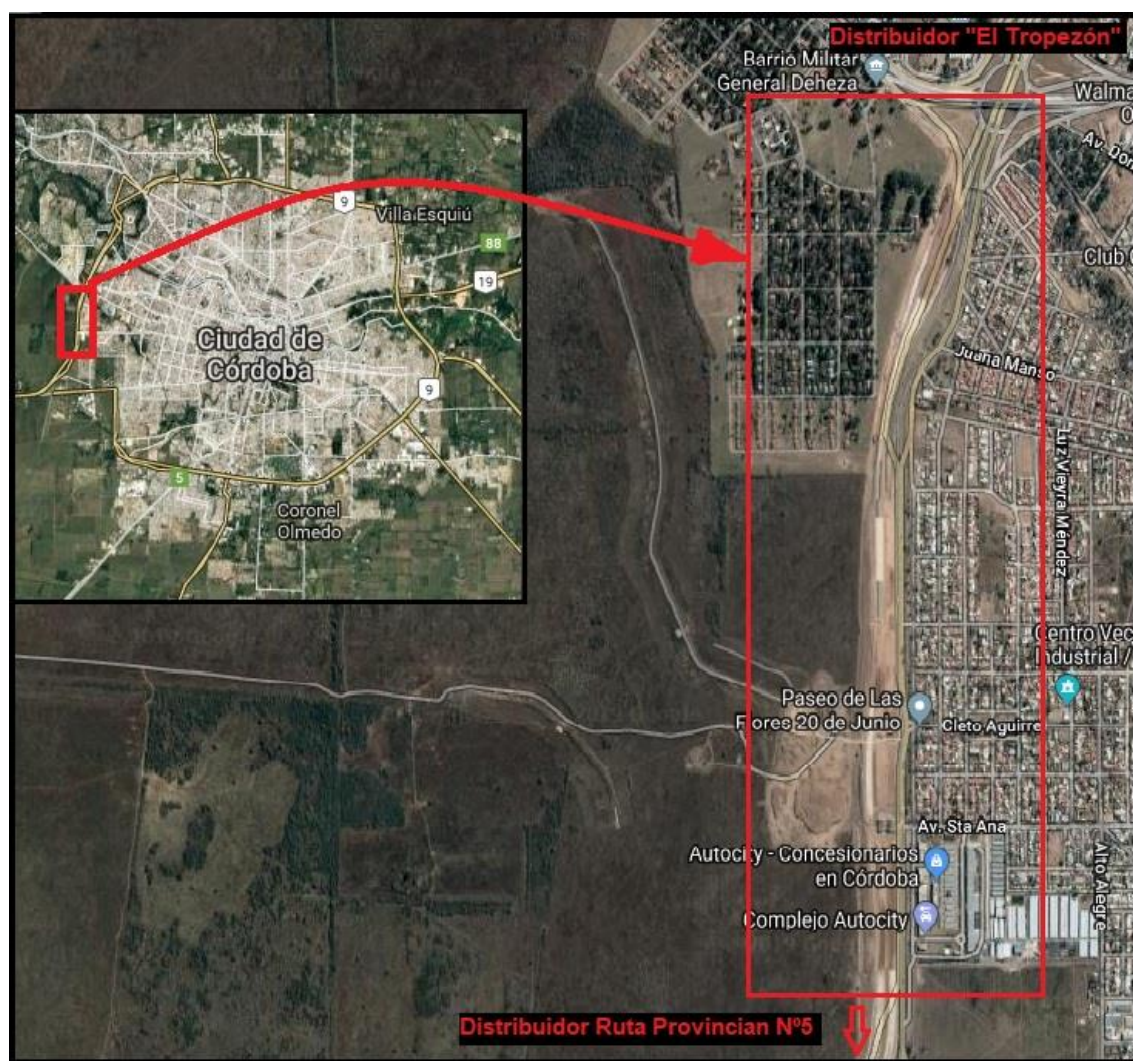


Imagen 1- Ubicación del proyecto (imagen satelital)

2.2. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LA OBRA

Se trata de una obra de Ingeniería Civil que tiene como objetivo la construcción de una autopista multitrocha con cantero central de 3 carriles por mano que se desarrolla en un territorio urbano.

Por sus diferentes características podríamos subdividir la obra en 3 sub grupos:

2.2.1. OBRA VIAL

Básicamente se trata de un paquete estructural en terraplén en toda su extensión con una configuración de capas como se observa en la figura 2.



Imagen 2-Perfil estructural tipo

Observamos para la calzada el siguiente paquete estructural

1. Calzada de hotmigón de 0.28 cm e espesor y 11,45 m de ancho
2. Base estabilizada de suelo-arena-cemento de 0,15 cm y 12,85 m de ancho
3. Sub-base estabilizado de suelo-arena de 0,20 cm de espesor y 13,25 m de ancho
4. Subrazante con compactación especial de espesor variable

Para la banquina interna

5. Carpeta de concreto asfáltico de 0,05 m de espesor y 1 m de ancho
6. Riego de liga con emulsión catiónica CRRO de 1 m de ancho
7. Riego de imprimación con emulsión de CI de 1,20 m de ancho
8. Sub-base granular de 0,23 m de espesor y 1,20 m de ancho
9. Subrazante con compactación especial de espesor variable

Para la banquina externa

10. Carpeta de concreto asfáltico de 0,05 m de espesor y 2 m de ancho
11. Riego de liga con emulsión catiónica CRRO de 2 m de ancho
12. Riego de imprimación con emulsión de CI de 2,20 m de ancho
13. Sub-base granular de 0,23 m de espesor y 2,20 m de ancho
14. Subrazante con compactación especial de espesor variable

Con muy poca excavación y con suelo aportado para terraplén por compensación longitudinal con otros tramos de la obra, en este caso se obtuvo el suelo de las excavaciones realizadas en las zonas de la mujer urbana y la zona en trinchera en el tramo comprendido entre el tropezón y el comienzo del viaducto al frente del estadio Kempes, ambos tramos son ejecutados por las empresas que componen la Unión Transitoria conformada para la realización del tramo en cuestión, entre las empresas Benito Roggio e Hijos S.A. y SACDE S.A. Motivo por el cual el suelo para terraplén tiene un costo nulo.

2.2.2. OBRAS DE ARTE MAYOR - PUENTES

El proyecto incluye la construcción de 4 puentes de Hormigón armado y calzada de asfalto modificado con polímeros que permiten el desarrollo de un intercambiador en dos niveles.

2.2.3. OBRA HIDRÁULICA Y OBRAS DE ARTE MENOR

Se proyectó la ejecución de un canal revestido con Hormigón Armado sobre la cuneta izquierda de con una sección mixta entre rectangular y trapezoidal en distintas zonas complementado por alcantarillas secundarias.

2.2.4. DESVÍOS

Si bien, el monto incurrido en la ejecución de los desvíos no es significativo comparado con el monto total del contrato, si representaron un desafío en cuanto a logística y fueron un limitante a la hora de planificar la ejecución de los trabajos ya que al ser un entramado urbano y tener la calzada existente una gran cantidad de tránsito se imposibilita la interrupción del mismo. Viéndose el plazo de ejecución de los trabajos afectado por tal causa.

3. SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN

3.1. GENERALIDADES

Primeramente, haremos una breve reseña de lo que es el Work Breakdown Structure (WBS por sus siglas en inglés) que se define como “una descomposición jerárquica de metas o actividades a ser realizadas por el equipo de trabajo” a la vez que define el alcance de las diferentes actividades para que el equipo de trabajo las pueda comprender y provee mayor detalle a medida que descendemos en la jerarquía de las actividades.

Desde el punto de vista de los costos, cada elemento de nuestra Work Breakdown Structure representa un centro de costo o una cuenta.

Integrando todos los centros de costos, la empresa puede observar el avance de los gastos y valorar la performance del proyecto globalmente y en cada uno de los elementos de la estructura que es la actividad que le compete, en este caso, al área de Control de Gestión.

El sistema de control de gestión está estructurado en 3 principales etapas que son: Planificación del proyecto, Control en la ejecución y Análisis y proyección de resultados.

- Planificación del proyecto: en esta etapa se determinan los plazos parciales y totales a través de la técnica del Camino Crítico. Se elabora el presupuesto de control con la asignación de recursos y costos a cada actividad de la estructura FWBS (Functional Work Breakdown Structure) por sus siglas en inglés que representa la división de la ejecución del proyecto en sub actividades que en este caso son los ítems del proyecto.
- Control en la Ejecución: en esta etapa tenemos dos fases principales
 - Recolección de Información: el control de la medición de avances se realiza en obra a través de un control semanal de los partes diarios, la producción por hito terminado, personal por control de horas hombre, los equipos por control de horas máquinas y los materiales por ingreso y consumo.
 - Elaboración de informes: existen distintas frecuencias y grado de detalle, semanalmente se emiten informes de avances físicos según estructura FWBS. Mensualmente se elaboran informes de costos, avances y programación. También con frecuencia mensual se emite un reporte resumen (Flash Report) con un grado de incertidumbre mayor al reporte mensual.
- Análisis y proyección de resultados: Para esta etapa se realiza la medición del Actual Cost of Work Performed (ACWP), Budget Cost of Work Schedule (BCWS) y Budget Cost of Work Performed (BCWP) con los que se elaboran los índices de gestión Cost Performance Index (CPI), Schedule Performance Index (SPI) y Overhead Performance Index (OPI). Además, se realiza una estimación de Costos para terminar el proyecto (ETC) y al completar el proyecto (EAC). Con estos resultados se evaluará la necesidad de aplicar de ser necesaria alguna medida correctiva ante la aparición de algún desvío que comprometa el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

3.2. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Antes de su inicio se elabora la *Carpeta de Planificación de Lanzamiento* que contiene la siguiente información:

- *Plan de Avance Físico* detallado por fases y actividades o centro de costo de la obra
- *Organigrama* del proyecto con la asignación de todo el personal Indirecto previsto para la obra
- *Costos Directos*: todos los análisis de costos de cada centro de costo abierto como mínimo en:
 - *Mano de Obra*
 - *Subcontratos*

- *Materiales*
- *Equipos*
- *Costos Indirectos* previstos para el proyecto abiertos en
 - *Personal*: listado por cargo, costo empresa previsto y tiempo de afectación al proyecto
 - *Equipos indirectos* listado con costo previsto y tiempo de afectación
 - *Gastos de Obrador* inherentes al normal funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de la obra.
 - *Movilidad, Comida y Hospedaje*
 - *Gastos de Inspección*
 - *Otros*
- *Plan de Certificación* prevista abierta por Ítem contractual
- *Cash Flow*

Para este proyecto, como su fecha de licitación y firma de contrato fue en Diciembre de 2016 y su fecha de firma de Acta de replantéo fue en Enero de 2018, la Carpeta de Lanzamiento fue realizada en ese momento y actualizada para representar mejor la planificación respecto a lo presentado en la Oferta cuando fue adjudicada.

Para llevar a cabo tal actualización, se revisaron los análisis de precios de los diferentes ítems de la obra que representan los costos directos certificables al cliente. Para llevarlo a cabo, se actualizaron los precios unitarios de Materiales, Equipos, Mano de Obra y Subcontratos.

Para el caso de los costos indirectos, que no presentan análisis de precios sino que se basa su estimación en la estructura que dará soporte y permitirá el desarrollo de las actividades necesarias para llevar adelante el proyecto, se actualizó la estructura del personal indirecto que había sido planteada en la oferta para obtener el costo más real posible del proyecto ya que luego la Carpeta de Lanzamiento servirá de base para la comparación con los costos incurridos en la ejecución de la obra.

Con referencia al párrafo anterior, para la presentación de la oferta se había planteado una estructura de indirectos muy básica, con la premisa de que al tener los socios estructuras ya armadas para llevar adelante los proyectos de tramos adyacentes al estudiado en este informe, se podría ejecutar el tramo en cuestión con una necesidad mínima de personal ya que las estructuras existentes darían soporte a la UT.

Cabe destacar que se debieron estimar costos de algunas actividades por indefiniciones de proyecto ya que al momento de la planificación no se contaba con la ingeniería de los puentes ni el proyecto hidráulico. Para estimar dichos costos se tomaron como base actividades similares que ya se habían ejecutado en los tramos adyacentes a cargo de Sacde y BRH.

Uno de los datos más relevantes que veremos en la carpeta de lanzamiento es el *margen estimado de ganancia* del proyecto. Motivo por el cual, la presentación y aceptación definitiva de la misma debe ser acompañada con la aprobación de la misma por la Gerencia encargada del proyecto.

Como anexo 1 podemos encontrar la carpeta de lanzamiento del proyecto

3.3. CONTROL EN LA EJECUCIÓN

Una vez que la obra está en ejecución, se realizarán controles sobre los recursos destinados a la actividad productiva, que representarán los costos DIRECTOS incurridos, como así también los costos INDIRECTOS, que podríamos definirlos como todo costo asociado a una actividad que no es certificable al cliente.

El procedimiento establece un seguimiento sobre los rubros de

- Producción
- Mano de Obra
- Equipos
- Subcontratos
- Materiales
- Otros Costo

Que se realizan a través de la confección de partes diarios por parte de los capataces y el jefe de producción y reportes de otras áreas como almacén y administración.

3.3.1. PARTE DE PRODUCCIÓN

El parte de producción es realizado por el Jefe de Producción del proyecto, tiene una frecuencia semanal y expone el avance teórico estimado de todas las actividades que se realizan en la semana.

3.3.2. PARTE DE MANO DE OBRA

Los partes diarios de mano de obra son ejecutados por los capataces de los distintos frentes de trabajo, en ellos se incluyen los datos de los trabajadores, la cantidad de horas trabajadas desagregadas por actividad o centro de costo y cualquier otra observación que amerite ser aclarada como horas no trabajadas por factores climáticos, problemas gremiales, etc.

3.3.3. PARTE DIARIO DE EQUIPOS

Los partes diarios de equipos son confeccionados por los maquinistas del equipo detallando su nombre y apellido, numero interno del equipo, horómetro inicial y final, las actividades ejecutadas, cantidad de horas destinadas a cada una y litros de combustible cargados. En caso de rotura del equipo, se debe realizar un parte por cada día inoperativo. Todos los partes diarios son entregados al capataz correspondiente, quien controlará el parte y colocará el centro de costo a cada actividad y lo validará firmándolo. Deben ser entregados al PCE del proyecto diariamente para su control y procesamiento.

Sumado a lo anterior, el encargado de almacén lleva un registro con el detalle de todos los equipos vinculados a la obra, ya sean equipos menores,

mayores o movibilidades. Por cada equipo debería haber un remito de entrada y de salida que indiquen las horas del horómetro al ingreso y egreso de la obra respectivamente.

3.3.4. CERTIFICADOS A SUBCONTRATISTAS

A los subcontratistas se les realiza un certificado mensual (o según corresponda por las condiciones de contratación) que arrojará las cantidades ejecutadas en el periodo de tiempo correspondiente y el monto a pagar asociado a esas cantidades. Los mismos, son confeccionados por la oficina técnica

3.3.5. MATERIALES

El control de entrada y salida de materiales es llevado a cabo por el almacén. El encargado del almacén lleva un registro de las cantidades que ingresan y a medida que se consumen se les irá dando salida a los mismos indicando el centro de costo al cual se deberán imputar. Se hace un seguimiento por separado para materiales de importancia como ser hormigón, áridos, acero, gasoil. En cada final de mes, el encargado de almacén transmite las planillas de dichos materiales al PCE del proyecto.

Por ejemplo, para el caso del gasoil, el cual se compra por mayor y se stockea en un tanque de reserva en el obrador, se lleva una planilla con las cargas de combustible realizadas en la estación del obrador y otra con las cargas realizadas en el tramo por el camión dispensador. Las salidas de los demás materiales se obtienen por sistema (SAP).

Para el hormigón, como se compra a un proveedor, además de los controles de calidad pertinentes, se lleva un registro de los remitos correspondientes a cada camión que descargó en la obra indicando a que actividad o centro de costo se destinó.

3.3.6. TRANSPORTISTAS SUB-CONTRATADOS (REMITOS DE VIAJES)

En la obra que analizamos, se subcontratan transportes para realizar el movimiento de suelo. La forma en la que se contabilizan los trabajos realizados por los camiones es a través de remitos de viajes en los cuales se detalla el propietario del camión, el chofer, la fecha, el material transportado, la progresiva de origen y destino del viaje, la cubicación del camión y el centro de costo de la actividad para la cual se realiza. Los remitos, son confeccionados por un apuntador por duplicado, están numerados y los firman los choferes y el capataz del sector, luego son entregados al Data Entry para cargarlos en un archivo detallando los datos contenidos en el remito y asignarles la tarifa y monto de cada viaje. Una vez cargados el PCE procesa la información para obtener el volumen transportado y el costo incurrido por centro de costo.

3.3.7. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

A la información obtenida de obra a partir de los instrumentos antes detallados le sigue un procesamiento que incluye, la carga de partes diarios de mano de obra, equipos y remitos de viajes de fleteros a diferentes archivos para una vez digitalizados poder analizarlos adecuadamente. La carga o

digitalización de dicha información es llevada a cabo por el Data Entry del proyecto. Luego, el PCE del proyecto procesa los datos para imputar todos los costos a los diferentes centros de costos y así plasmarlos en el informe mensual de control de gestión de acuerdo a las unidades que en él se manejan, por ejemplo, la mano de obra se contabiliza en horas hombre por categoría, los equipos por horas y los materiales según corresponda.

Si bien el objetivo final del proceso es obtener el costo unitario incurrido por centro de costo para su comparación con el costo previsto en la planificación del proyecto, se realizan además otros controles en el proceso que ayudan a identificar fallas en el proceso productivo.

Para la mano de obra, se cruzan las horas por persona obtenida a partir de partes diarios con las horas liquidadas en el mes por el área de RRHH, la lógica indica que deberían ser iguales, pero siempre hay desvíos por diferencia entre las horas indicadas en partes diarios y la liquidación que realizan en RRHH, por lo tanto, dicho desvío debería estar en un rango aceptable, de otra forma, debería justificarse por falta de partes diarios. De ser así, al faltar horas en partes diarios, faltarán horas detalladas por centros de costos y deberán imputarse de forma estimada.

Para los equipos, se lleva un registro para corroborar que se hayan entregado todos los partes por cada equipo y por día. Además, se controlará los horómetros de los equipos y al cruzarse los datos no deberían quedar horas sin distinción de centro de costo al cual imputarlas, de nuevo, se deberán imputar de forma aproximada si no coincidieran. A partir de estos datos, también se obtienen rendimientos productivos de los diferentes equipos y para cada actividad que permiten identificar, por ejemplo, si el consumo de combustible es lógico para las horas trabajadas o si el avance en la actividad corresponde a las horas de equipo utilizadas.

Para los materiales, el control se hace en almacén y se controlan los remitos de entrada, como se menciono anteriormente, se pone especial interés en el acero, hormigón y áridos que representan un costo elevado. Para cada uno se llevan planillas de Excel en donde se detalla cada remito y cantidades para luego poder imputar las cantidades a cada centro de costo y compararlas con las cantidades teóricas que deberían haberse utilizado para obtener los desperdicios.

3.3.8. PLANILLAS AUXILIARES

El resultado del procesamiento de la información es una serie de planillas en las que se detallan los recursos utilizados a imputar a cada centro de costo que se usan de base para cargar dicha información en el informe mensual de control de gestión.

Así tendremos:

- Planilla de Mano de Obra Mensualizada: en la cual se detallan las personas que trabajan bajo la modalidad de mensualizados y su costo empresa mensual. este tipo de personal esta Incluido dentro de los costos indirectos.
- Planilla de Mano de Obra Jornalizada: en la cual se expresan las horas por categoría y centro de costo a imputar al informe. Para

contabilizar el costo horario se usa el costo empresa de cada categoría. En este caso tendremos imputación de horas como costo directo e indirecto.

- Planilla de equipos propios, movilidades y bienes de uso: en la cual se lleva un registro de la totalidad de horas trabajadas en el mes por cada equipo, el gasoil consumido, consumo promedio de gasoil por hora y también las horas y gasoil a imputar por centro de costo. Por otro lado, también se detalla las movilidades y bienes de uso asignadas a la obra.
- Planilla de certificados a subcontratistas: en la que se registran todos los certificados emitidos en el mes y que se deben contemplar en el informe mensual de control de gestión. Un mismo subcontratista puede realizar tareas para distintos centros de costos, por lo tanto, a la hora de cargar la factura del subcontratista al sistema se imputan los montos referidos a cada actividad por separado que sumados darán el monto global de la factura.
- Planilla de avance real ejecutado: en la cual se plasma el avance real ejecutado por cada ítem contractual. Este dato es importante porque el costo total incurrido dividido entre las cantidades ejecutadas de cada ítem nos dará el costo unitario de la actividad que es el monto que se compara con el previsto.

3.4. INFORME MENSUAL DE CONTROL DE GESTIÓN

A partir de las planillas descritas en el párrafo anterior se carga la información al informe mensual de control de gestión, el cual se realiza con el programa EXCEL usando planillas de cálculo y se describe su contenido a continuación:

3.4.1. CENTROS DE COSTOS, PLANILLAS RESUMEN.

Para cada centro de costo, tanto directo como indirecto, se tiene una solapa dentro del archivo de Excel la cual contiene te la siguiente información:

- El presupuesto de lanzamiento o análisis de precio de cada actividad en donde se cuantifican los recursos previstos a destinar para realizar cada actividad en su totalidad, desagregados en Mano de Obra, Subcontratos, Materiales y Equipos. A partir de estos datos se obtiene el COSTO UNITARIO PREVISTO de cada centro de costo
- En caso de haber modificaciones de obra, se actualiza el presupuesto de lanzamiento acorde a dicha modificación, lo cual puede modificar cantidades, recursos asignados y por ende *modificar* el COSTO UNITARIO PREVISTO.
- El presupuesto actualizado que contempla redeterminaciones de precios y *actualiza* el COSTO UNITARIO PREVISTO, pero solo por influencia de la inflación.
- Costo Teórico del Trabajo Realizado Acumulado (BCWP) que nos indica el costo unitario que tendría la actividad de realizarse

acorde al Presupuesto Actualizado. Es acumulado porque se expresa para la totalidad de unidades ejecutadas de la actividad que se analice.

- Costo Real del Trabajo Realizado (ACWP) el cual se obtiene de acumular los costos que se cargan a la actividad mes a mes, es decir, se obtiene un costo a valores de mercado al momento de imputación de los mismos que dividido por la cantidad real ejecutada nos da el COSTO UNITARIO REAL de la actividad.
- Estimación de costo faltante (ETC) es el costo previsto para las cantidades que faltan por ser ejecutadas
- Estimación de costo al final (EAC) surge como la suma del ACWP y ETC. Es una estimación de costo unitario al finalizar el proyecto con la totalidad de las cantidades ejecutadas del ítem.

ROGGIO-SACDE-UT - O-2600

Circunvalación Cba

RESUMEN DE COSTOS POR CENTROS DE COSTOS INDIRECTOS

dic-18

cc	Descripción	Un	Ok			Ok			Ok			Ok			Ok			Ok						
			PRESUPUESTO LANZAMIENTO			PRESUPUESTO LANZAMIENTO Modif Obra Nº 1			PRESUPUESTO ACTUAL			BCWP ACUMULADO			ACWP ACUMULADO				ETC Estimado para Completar			EAC Estimado Costo Final		
			cant	\$/unit	Costo	cant	\$/unit	Costo	cant	\$/unit	Costo	cant	\$/unit	Costo	cant	\$/unit	Costo		cant	\$/unit	Costo	cant	\$/unit	Costo
	INDIRECTOS TOTALES				50.800.303			62.859.927			106.437.841			38.900.006			32.716.359			34.893.289			67.609.648	
	INDIRECTOS DE OBRA				29.408.391			2.090.818			37.634.721			3.982.185			63.714.958			3.241.667			38.900.006	
	Personal	mes	16	824.740	13.195.839	18	1.120.619	20.171.149	16	2.135.190	34.163.036	12	1.708.152	20.497.822	12	1.549.496	18.593.952	8	2.280.644	18.245.148	20	1.841.955	36.839.100	
	Obrador/ Campamento/ Viviendas	mes	16	161.871	2.589.938	18	205.663	3.701.938	16	390.276	6.244.414	12	244.474	2.933.692	12	150.972	1.811.662	8	432.626	3.461.012	20	263.634	5.272.673	
	Mantenimiento/Servicios	mes	16	29.974	479.580	18	34.367	618.600	16	65.481	1.047.697	12	52.385	628.618	12	15.819	189.833	4	242.217	968.869	16	72.419	1.158.702	
	Viaticos	mes	16	39.286	628.575	18	34.921	628.575	16	66.537	1.064.592	12	59.144	709.728	12	149.016	1.788.188	4	20.225	80.900	16	116.818	1.869.088	
	Movilización	mes	16	0	0	18	0	0	16	0	0	12	0	0	12	1.013	12.150	4	0	0	16	759	12.150	
	Equipos Indirectos	mes	16	201.952	3.231.232	18	179.513	3.231.232	16	342.038	5.472.603	12	304.034	3.648.402	12	330.268	3.963.219	4	611.798	2.447.192	16	400.651	6.410.411	
	Laboratorio	mes	16	10.000	160.000	18	8.889	160.000	16	16.937	270.985	12	15.055	180.657	12	6.746	80.955	4	47.508	190.030	16	16.937	270.985	
	Topografía/Informática	mes	16	39.888	638.205	18	35.456	638.205	16	67.556	1.080.902	12	60.050	720.601	12	23.428	281.136	4	222.117	888.469	16	73.100	1.169.606	
	Seguridad e Higiene	mes	16	84.747	1.355.956	18	75.331	1.355.956	16	143.533	2.296.526	12	127.585	1.531.018	12	125.349	1.504.192	4	252.003	1.008.013	16	157.013	2.512.205	
	Gastos para Inspeccion	mes	16	324.002	5.184.026	18	288.001	5.184.026	16	548.748	8.779.969	12	487.776	5.853.313	12	192.950	2.315.394	4	1.619.243	6.476.971	16	549.523	8.792.365	
	Varios	mes	16	121.565	1.945.040	18	108.058	1.945.040	16	205.890	3.294.233	12	183.013	2.196.156	12	181.306	2.175.678	4	281.671	1.126.684	16	206.398	3.302.362	
	Costo Ingeniería	GI	16	0	0	18	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	INDIRECTOS DE SEDE				21.391.912			25.225.206			42.722.883			0			0			0			0	

Imagen 4 - Planilla resumen de costos indirectos

Debemos tener en cuenta que para cada fila de las imágenes anteriores se tiene una solapa en el archivo de Excel en las cuales se imputan los costos incurridos mes a mes en mano de obra, materiales, equipos y subcontratos de forma de ir acumulándolos para obtener el costo acumulado para cada ítem o ACWP.

Para imputar los costos mes a mes nos basamos en las planillas auxiliares detalladas en el punto 3.3.8.

Para esto, es muy importante que la información aportada desde el área de producción a través de los diferentes documentos detallados en el punto 3.3 sea de calidad y lo más completa posible.

De esta forma, imputando los costos reales incurridos mes a mes obtendremos el costo real unitario de cada ítem.

El BCWP o costo previsto del trabajo realizado, se obtiene como el costo que se erogaría para realizar las mismas cantidades ejecutadas de un ítem dado según se lo planteó en el análisis de precio.

De esta forma, sobre la planilla resumen se podrá ir comparando mes a mes el ACWP (real) con el ACWP (previsto) por cada ítem para observar fácilmente si se generan desvíos. Se podrán tener casos en los cuales se tenga un ahorro en el desarrollo del ítem o viceversa. Esta situación es indicada a través del índice CPI (cost performance index) que se obtiene como la relación entre el BCWP y el ACWP, de forma que un CPI mayor a 1 indica que el ítem evidencia un ahorro con respecto a lo previsto y lo contrario para el caso de un CPI menor a 1.

Otro índice de vemos reflejado en la planilla resumen es el SPI (Schedule performance index) que refleja la relación entre el avance previsto según el Programa General de Trabajos planteado en la carpeta de lanzamiento y el avance real ejecutado hasta el momento de la comparación.

3.4.2. AVANCE REAL Y CERTIFICACIÓN

En el punto anterior, se explicó cómo se contabilizan los costos incurridos para la ejecución del proyecto, ahora explicaremos como se computan los ingresos por lo ejecutado. Para hacerlo, se llevan cuentas por separado de lo que llamamos “venta técnica” y “certificación”. Ambas se expresan como la sumatoria de los productos del avance en cantidades de cada ítem en el mes por su precio unitario, pero hay una diferencia conceptual respecto de cada una.

Venta técnica le llamamos al monto que certificaríamos con el cliente por la cantidad real ejecutada de todos los ítems en el periodo de tiempo analizado. Es decir, se obtiene a partir del avance real ejecutado de la obra.

Mientras que *Certificación* será el monto efectivamente certificado con el cliente.

Se hace esta distinción debido a que pueden generarse desviaciones entre una y otra. Lo ideal y la lógica indicaría que las cantidades deberían

coincidir pero surgen diferencias, y en el caso de la obra en análisis las diferencias que se presentaron fueron por errores de proyecto y compensaciones en las cantidades certificadas devenidas por la misma causa.

Los errores de proyecto son la causa de que existan actividades ejecutadas que no se pueden certificar debido a que no tienen un precio al no estar incluidas dentro de los ítems del contrato.

Estas circunstancias motivaron la necesidad de presentar una Modificación de obra para salvar esa diferencia.

Ambas nos indicarán montos a precios básicos de contrato ya que toma los precios unitarios pactados en la oferta que para el proyecto en estudio tienen fecha de diciembre de 2016.

3.4.3. REDETERMINACIÓN DE PRECIOS

En el puto anterior se indagó sobre los ingresos a computar por el avance en la ejecución de nuestro proyecto. Así mismo, se hizo la aclaración de que tanto la venta técnica como la certificación nos arrojan montos a precios básicos de contrato con fecha de diciembre de 2016. Como también se aclaró anteriormente, la ejecución de la obra comenzó en enero de 2018, lo cual, debido al paso del tiempo con la influencia de una inflación superior al 30% en el año 2017 y repetidas devaluaciones del peso argentino, hace prever que los precios básicos (dic-2016) están desactualizados y para que la ejecución de la obra sea viable hay que contemplar la actualización de los mismos.

Para salvar este inconveniente, se establece en el pliego de la obra en cuestión, que se contemplará una actualización de precios acorde a lo estipulado en el decreto 691/2016 titulado “ Régimen de Redeterminación de Precios de Contratos de Obra Pública y de Consultoría de Obra Pública” que establece en su ART. 3 del Capítulo 1 del anexo I que los precios de los contratos, correspondientes a la parte faltante de ejecutar, podrán ser redeterminados a solicitud de la contratista cuando los costos de los factores principales que los componen, reflejen una variación promedio ponderada de esos precios, superior en un CINCO POR CIENTO (5%) a los del contrato o al precio surgido de última redeterminación de precios, según corresponda.

Así mismo, en el ART 4, indica que los precios de los contratos se redeterminarán a partir del mes en que los costos de los factores principales que los componen hayan adquirido una variación de referencia promedio que supere el límite indicado en el Artículo 3.

Los factores principales de la estructura de precios son:

- a) El costo de los materiales y de los demás bienes incorporados a la obra.
- b) El costo de la mano de obra.
- c) La amortización de equipos y sus reparaciones y repuestos.
- d) Todo otro elemento que resulte significativo a criterio del comitente.

EL ARTÍCULO 6°. - PRECIOS DE REFERENCIA establece que, los precios de referencia a utilizar para el procedimiento de redeterminación serán los informados por el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC) o, en el caso de ser necesario, por otros organismos oficiales o especializados, aprobados por el comitente.

El procedimiento de redeterminación de precios indica en el Capítulo 2 del decreto antedicho, en el artículo 16 que los precios de los contratos deberán adecuarse de manera provisoria, para luego ser redeterminados definitivamente a la finalización del contrato.

Los nuevos precios que se determinen se aplicarán a la parte de contrato faltante de ejecutar al inicio del mes en que se produce la variación de referencia promedio.

En los contratos donde se haya previsto un pago destinado al acopio de materiales o el otorgamiento de anticipos financieros, los montos abonados por dichos conceptos no estarán sujetos al Régimen de Redeterminación de Precios de Contratos de Obra Pública y de Contratos de Consultoría de Obra Pública de la Administración Pública Nacional a partir de la fecha de su efectivo pago.

En el pliego de BASES Y CONDICIONES se establece la estructura de ponderación de insumos principales o la estructura de costos estimada —la que también será de aplicación para establecer el porcentaje de adecuación provisoria— y las fuentes de información de los precios correspondientes. Para la obra en análisis, la ecuación de ponderación es la siguiente:

$$VR = 0.3064xF.Mi + 0.0847xF.EM + 0.3152xF.MOi + 0.0383xF.TP + 0.2554xF.CLub + (1 + K)xCFi$$

En donde

- F.Mi es el factor de materiales y se calcula como

$$F.Mi = coef(1)xM1i + Coef(2)xM2i + Coef(3)xM3i + Coef(4)xM4i$$

	MATERIALES	INCID.
M1i	Hierro	58,97%
M2i	Cemento a granel	30,70%
M3i	Piedra granítica	5,26%
M4i	Asfalto (Cemento)	5,07%
	Total	100,00%

Lo 4 coeficientes se extraen de la tabla de Índices de Costos de la Construcción confeccionadas por el INDEC según el decreto 1295/2002 para redeterminar precios de obra pública.

- F.MOi es el factor de Mano de Obra

$$F.MOi = (0,15xMO.ofi + 0,85xMO.ayud)$$

En donde MO.ofi y MO.ayud son coeficientes para la variación del costo horario de un Oficial y un Ayudante respectivamente expuestos en las tablas del INDEC para el calculo de predeterminación de precios de obra pública.

- F.CLi es el factor de Combustibles y Lubricantes y se calcula como

$$F.CLi = (0,95xGASOIL + 0,05 x FUELOIL)$$

En donde GASOIL y FUELOIL son factores calculados y provistos por el INDEC

- F.Emi es el factor de Equipos y Maquinaria y su fórmula es

$$F.EMi = (0,6xAEq) + (0,4 x(0,7xAEq + 0,3xF.MO))$$

$$y AEq = (0,89xAMta + 0,11xAMtb)$$

En las cuales AMta hace referencia a un índice para la amortización de equipos nacionales y AMtb para importados.

- F.TPi es el factor de Transporte y se obtiene como

$$F.TPi = (0,43xEQ.ta + 0,36xFCLub + 0,11xCcub + 0,1xF.MO)$$

- CFi es el factor de costo financiero

$$CFi = \frac{Cfi - Cfo}{Cfo} \text{ donde } Cfi = (1 + \left(\frac{i}{12}\right))^{n/30} - 1$$

En donde i=TNA(tasa nominal anual) Activa banco nación a 30 días

De esta forma, cuando VR sea mayor o igual al 5% se redeterminará el 90% de los precios de referencia de la oferta o de la redeterminación anterior a partir del mes en el que se produzca el salto.

El reajuste de precios realizado de esta forma es provisorio y deberán revisarse los análisis de precio de cada ítem al final del proyecto para realizar el ajuste de precios definitivo. Por tal motivo se redetermina el 90% por ciento del precio, para que de esta forma quede un margen por variaciones en la redeterminación definitiva.

3.4.4. RESUMEN

Por último, en la planilla “RESUMEN” se exponen los resultados del informe mensual de control de gestión, dicha planilla se observa en la imagen N° 5, en la cual se pueden apreciar dos cuadros bien diferenciados.

Por un lado, tendremos el cuadro titulado “Estructura Directo + Indirecto”, en donde tendremos expuesto en filas como costo DIRECTO los costos incurridos en todos los ítems que componen el contrato desagregados en Mano de Obra, Subcontratos, Materiales y Equipos. Más abajo se observa el costo INDIRECTO el cual esta subdividido en “obra” y “Sede”. Los costos de obra son los costos incurridos para el mantenimiento de los servicios en el obrador, insumos de oficinas, sueldos y jornales de personal indirecto, etc. Los costos de sede, representan el costo estructural de las empresas que forman la unión transitoria además de impuestos como el impuesto al cheque, ingresos brutos, gastos financieros, la dirección y representación, impuestos municipales, seguros, etc. En el presupuesto de lanzamiento este costo se expresa como un porcentaje de los costos directos y se va adicionando mes a mes dicho porcentaje al costo de sede aquí expresado.

Por otro lado, tendremos el cuadro titulado “Venta y Margen” en el cual vemos, en las filas con texto en negrita, la “venta técnica” y “certificación” cuya diferenciación fue explicada en el punto 3.4.2., el costo total como la suma del costo directo mas costo indirecto detallado en el párrafo anterior y por último el “Margen Final” que se obtiene a partir de la diferencia entre la venta total y el costo total.

Si observamos la imagen de izquierda a derecha, en las columnas tendremos los montos referidos al “Presupuesto de Lanzamiento(Dic-16)” que expone los números con los que se realizo la licitación y se firmó el contrato; luego tendremos el “Presupuesto de lanzamiento (Ene-18) cuyos montos son los de la columna precedente actualizados a la fecha señalada, momento en el cual se iniciaron los trabajos; a continuación, el “Presupuesto de lanzamiento (Mod N°1) que muestra los números de presupuesto actualizado por la modificación de obra, comparando esta columna con la anterior se puede ver la variación en el margen final que se obtuvo con la modificación de obra; luego el “Presupuesto actualizado (nov-18)” en la cual vemos los montos actualizados por los diferentes saltos por redeterminaciones de precios, el ultimo registrado hasta el momento fue en noviembre de 2018. Las cuatro columnas descriptas muestran lo planificado o presupuestado. Las tres columnas que siguen muestran los costos e ingresos reales, como se ve, se presentan los datos acumulados al mes anterior del mes en análisis, los costos del mes y los costos acumulados al mes en análisis.

Las ultimas dos columnas muestran proyecciones obtenidas a partir de la comparación entre el costo unitario real, obtenido de la relación entre el costo real incurrido acumulado al mes de análisis y las cantidades reales ejecutadas acumuladas, con el costo unitario previsto actualizado al ultimo salto de redeterminación de precios. La columna ETC, muestra tanto el ingreso como el costo previsto estimado del faltante para completar la totalidad de la obra y el EAC es la estimación de los datos para el proyecto

terminado. El EAC (estimado al finalizar) se obtiene como la suma del ACWP(real acumulado)+ETC(estimado para completar).

A partir de estas estimaciones podemos ver posibles desvíos, como se observa para este proyecto, en la fila del costo total, se estima que el costo total incurrido va a ser un 7,08% menor que el costo previsto en el presupuesto de lanzamiento actualizado, lo cual indicaría un ahorro en la ejecución del proyecto y se refleja también en el incremento del margen estimado que aumenta de 10.58% a 16.92%.

De esta forma vemos como lo realizado para la elaboración del informe de control de gestión se ve resumido en esta planilla analizada en los párrafos anteriores, en números macro que abarcan la totalidad del proyecto. Para hacer un análisis mas preciso para ciertas actividades relevantes para el proyecto se puede acudir a la planilla “Resumen de Costos Directos” que mostramos y explicamos en el punto 3.4.1.

3.5. CONCLUSIÓN

Para concluir, a modo de valoración personal luego del tiempo desempeñándome como Project Controller, debo destacar el potencial que tiene el área de control de gestión para *generar información* que permitirá eficientizar los recursos que destina la empresa para la ejecución de sus proyectos.

Como se indica en el párrafo anterior, el project controller tiene como función principal el procesamiento y análisis de datos que permiten la generación de información, en este caso, dicho proceso se resume en el informe mensual de control de gestión que incluye el análisis pormenorizado por actividad que evidencia desvíos entre lo que arroja la real ejecución del proyecto y su contraparte planificada. En donde también se brinda desde el área de control de gestión, un análisis de las posibles causas de dichos desvíos.

Luego, una vez puesta a disposición del jefe de obra o la gerencia, dicha información podrá ser aprovechada para facilitar la toma de decisiones.

En cuanto al proceso para obtener el informe mensual, un factor a destacar, es que dicho proceso tiene como inputs o entradas de información prácticamente a todas las áreas que componen el organigrama entre las que destacan, almacén, producción, taller, oficina técnica, laboratorio, recursos humanos. Por tal motivo, a los circuitos de información hay que hacerles un seguimiento para garantizar que la información sea de calidad y llegue en tiempo y forma. Además, debería capacitarse al personal operativo para que comprenda la importancia y ponga énfasis en la generación de información que es útil para el posterior análisis del proyecto.

Por último, viendo el proceso de control de gestión desde un punto de vista global, con las 3 etapas que incluye que son las que describimos en el punto 3.1, a saber:

- Planificación del proyecto
- Control en la ejecución
- Análisis y proyección de resultados

Podríamos decir que estas 3 etapas forman un circuito cerrado en el cual los resultados de un ejercicio servirán de base para la planificación del siguiente proyecto y así sucesivamente. Y aquí destacamos otra utilidad que brinda el control de gestión a la empresa, que tiene siempre como horizonte la mejora continua y la eficiencia en el uso de recursos.

Así, si seguimos el proceso desde la planificación de un proyecto como en el caso en análisis, una obra vial, a partir de proyectos anteriores de similares características podremos conocer los costos unitarios de diferentes actividades con su asignación de recursos detallada por mano de obra, subcontratos, materiales y equipos. Tener esta información histórica nos permitirá ser más eficientes a la hora de planificar, lo que se vera traducido en un costo previsto más ajustado a partir de una menor incertidumbre en la planificación que le permitirá a la empresa ser más competitiva e incrementar las posibilidades de ganar licitaciones.

A su vez, una planificación más ajustada, demandará ser más precisos en la ejecución del proyecto, ya que habrá menor tolerancia a desvíos.

De esta forma, observamos como todo tiende a la eficiencia, que es de vital importancia para el desarrollo de cualquier empresa en el mundo actual.

Concluyendo de esta forma que el control de gestión, es una herramienta indispensable para cualquier empresa.

4. ANEXOS