



2019
MONTERREY



Instituto Mexicano de
Lean Construction

1^{er} Congreso Anual
11 - 12 - 13 de Noviembre

ENTORNOS COLABORATIVOS EN CONSTRUCCION

Cesar Guzman Marquina Barrera

 Instituto Mexicano de
Lean Construction



CESAR GUZMAN MARQUINA BARRERA

Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica Del Perú,
MBA Centrum Catolica,
Magister en Dirección de la Construcción de la UPC ,
Master en Dirección de la Construcción de la U. Europea de Madrid (UEM),
Diplomado Internacional de Logistica y Operaciones en ESAN,
Gerente General de PRODUKTIVA la constructora del GRUPO EDIFICA
Presidente del Capitulo Lean Construction Peruano.
Profesor de Post.grado de la UPC.
Arbitro de la CCL.
Parte del Consejo Consultivo de la carrera de ing. civil de la USIL.
Director de CAPECO
Director del Programa de Contratos Colaborativos de la UPC



Lean
Construction
Institute
Perú



GRUPO PARA LA INTEGRACIÓN Y COLABORACIÓN
EN LA CONSTRUCCIÓN





04/15/2006

2006



**Oficina
Central**

**Sala de
Ventas**

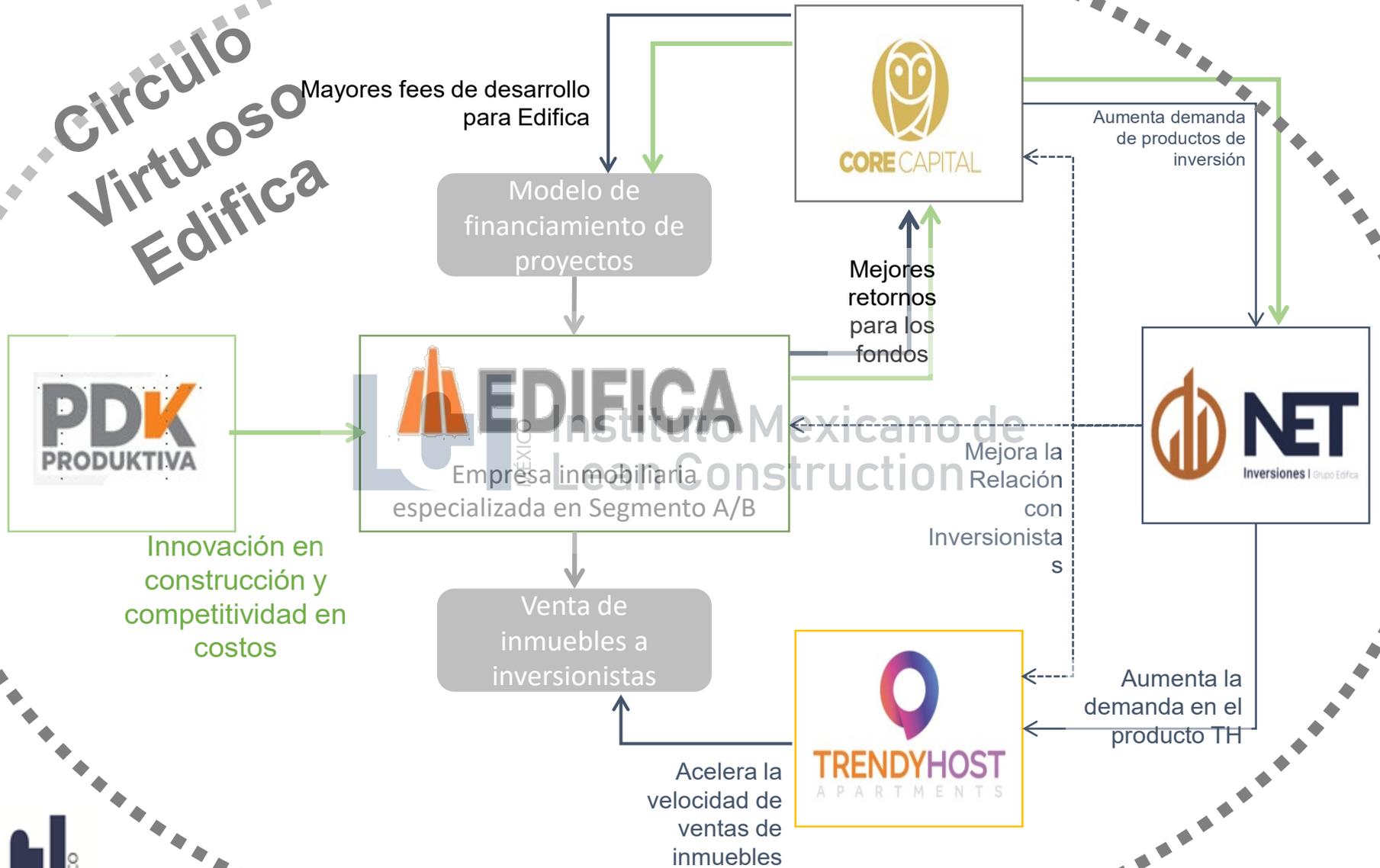
Unidad Construida: 1115

Departamentos



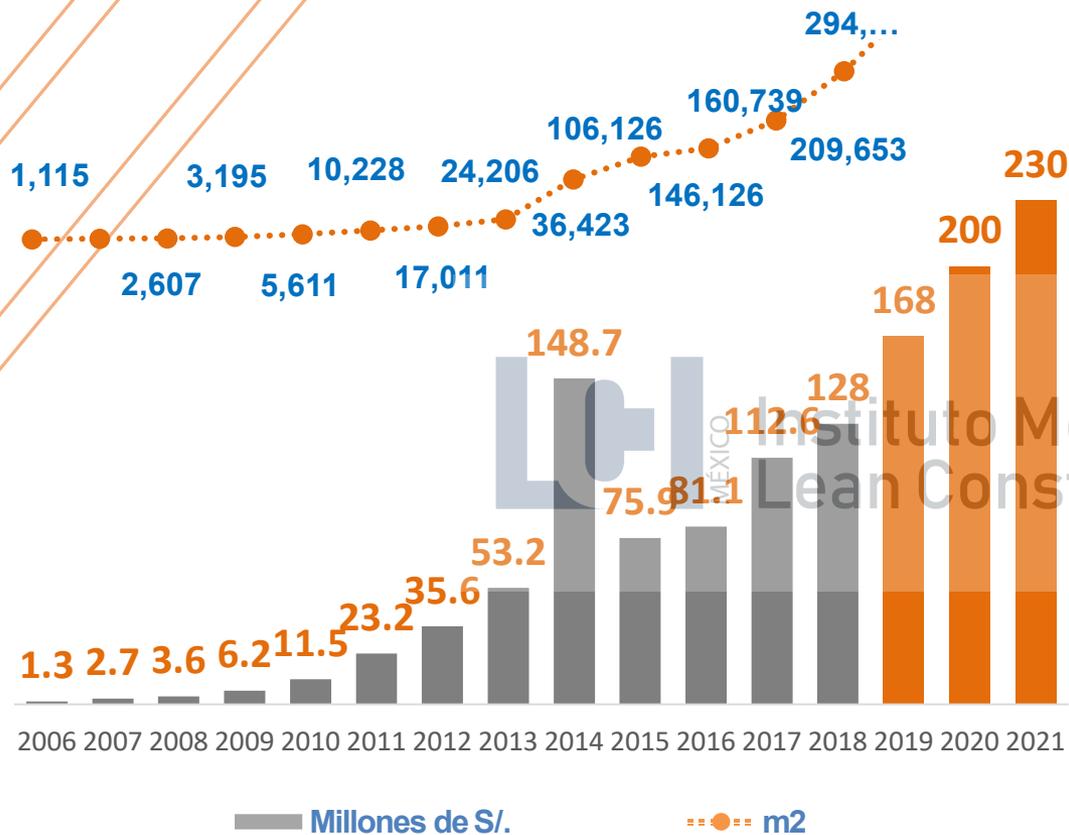
Instituto Mexicano de
Lean Construction

Círculo Virtuoso Edifica



Crecimiento PDK

Evolución de Facturación vs. m² construidos



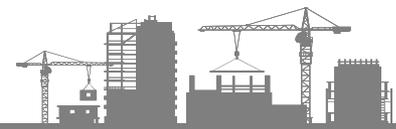
42
PROYECTOS ENTREGADOS

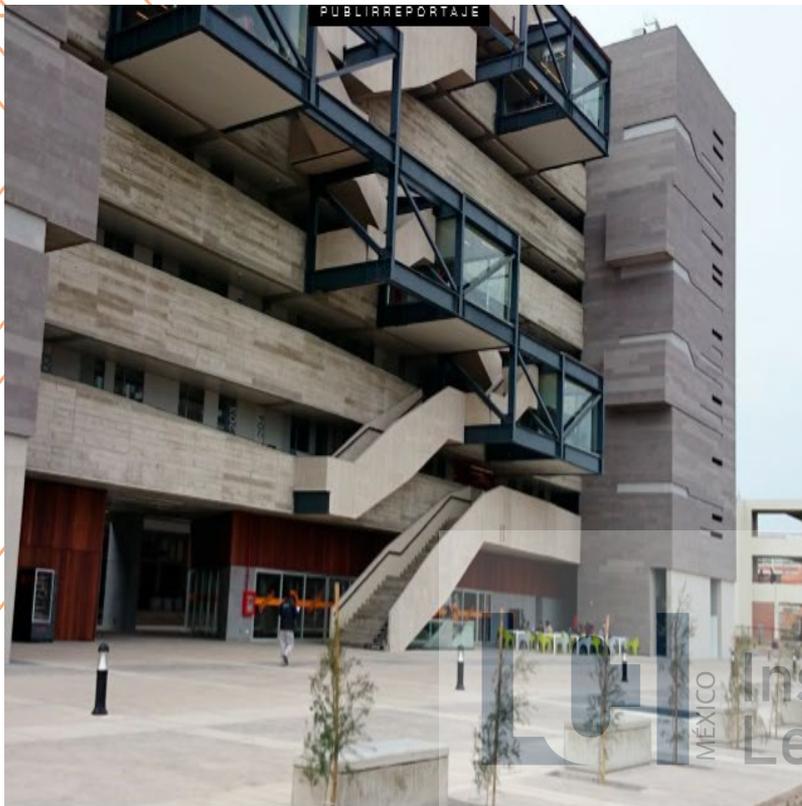
27
PROYECTOS PARA EDIFICA

PDK
PRODUKTIVA

15
PROYECTOS PARA TERCEROS

+300 K
M2 CONSTRUIDOS





Instituto Mexicano de Lean Construction

EDUCACIÓN EN SÓLIDOS CIMIENTOS

Tomando como premisa el agregar valor en cada etapa del proceso constructivo, Produktiva está innovando el rubro al posicionarse en una línea de trabajo con magníficos proyectos para universidades.

De todas las obras en las que la constructora Produktiva ha formado parte: multifamiliares, edificios de oficinas y edificios institucionales, es en esta última que viene capitalizando y mirando a futuro. La obra fuerza, debido a las exigencias de la empresa que dichos proyectos son grandes referencias de estudio.

«En el año 2014 trabajamos con la Universidad Católica realizando dos proyectos icónicos: el Aulario y la

«UNA CLAVE PARA ENTENDER EL POSICIONAMIENTO DE PRODUKTIVA EN ESTE SECTOR ES EL HECHO DE QUE LAS UNIVERSIDADES ESTÁN CONTINUAMENTE EN COMPETENCIA.»

Biblioteca de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura. A su vez, ese mismo año realizamos para la Universidad del Pacífico, un proyecto de oficinas para profesores e investigadores. En el año 2016, hicimos para la Universidad Privada del Norte, un pabellón multicarreras», nos explica César Guzmán, Gerente General de Produktiva, quien resalta el aporte que han podido brindar con estas obras, haciendo de ellas, edificios

sostenibles que cuentan con certificación LEED en ahorro energético, gracias a ventilaciones cruzadas y el empleo de vidrios especiales para disminuir la concentración térmica, según estándares internacionales.

Este año, la constructora Produktiva ha retomado el camino, y es por ello que viene ejecutando un nuevo Centro de Convenciones para la Universidad Católica, que constará de un edificio de 13 pisos entre aulas, oficinas y un teatro. «Este proyecto se verá complementado con dos estructuras existentes, dentro de la misma cuadrada, el Centro Cultural PUCP y un edificio de oficinas. Esto permitirá relanzar a San Isidro como foco cultural de la ciudad», nos explica Juan Carlos Tassara, Director Ejecutivo de Produktiva, quien también nos menciona que la

ventaja competitiva de la empresa se encuentra en la especialización, debido a que ellos agregan valor a los proyectos desde etapas tempranas, colaborando en el diseño para que sea eficiente, llegue al costo efectivo y a lo que demanda un edificio de alto rendimiento.

Una clave para entender el posicionamiento de Produktiva en este sector, es debido a que las universidades y el sector educativo en sí, se encuentran en continua competencia, no sólo en infraestructura, sino en los programas que ofrecen como los de maestrías, que compiten a nivel internacional. Esta competencia se traduce en un aumento en la demanda de edificaciones con un soporte moderno para la educación de hoy en día. Y es en esto que las obras de Produktiva hablan por sí solas.



Datos de Contacto

Dirección: Av. República de Colombia 791 Of. 404 San Isidro, Lima.
Teléfono: 7147200
Web: www.produktiva.com.pe
Facebook: Constructora Produktiva
Correo: info@produktiva.com.pe





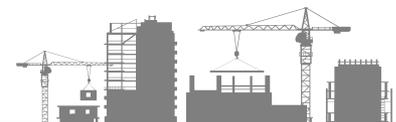
EXICO

Instituto Mexicano de Lean Construction





2006

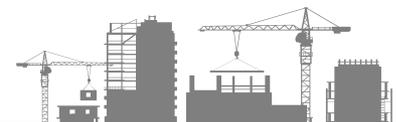


PDK
PRODUKTIVA



LM MÉXICO Instituto Mexicano de Lean Construction

2019



PDK
PRODUKTIVA

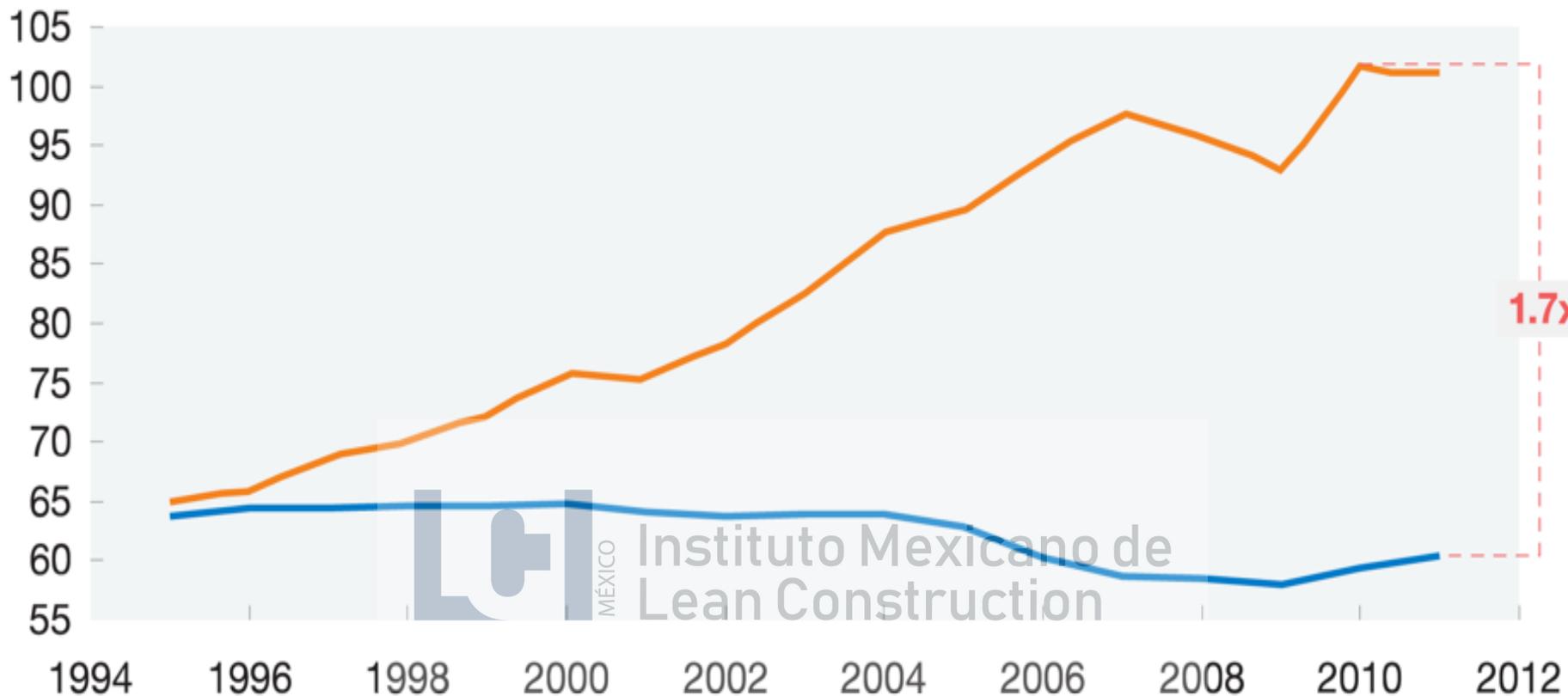
CUAL ES EL PROBLEMA??



Instituto Mexicano de
Lean Construction



\$ thousand per worker

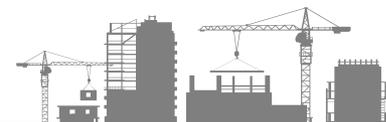


1.7x

Instituto Mexicano de Lean Construction

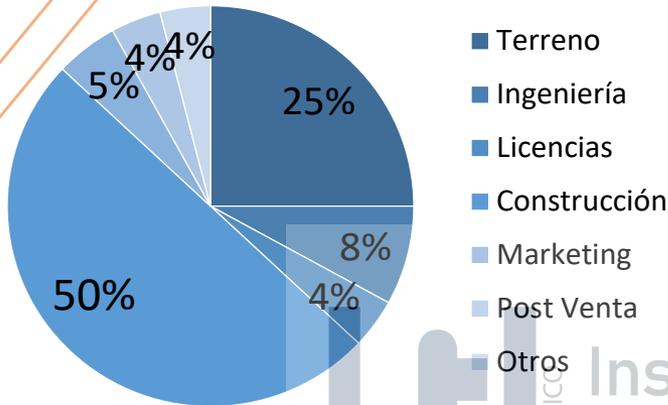
Source: Expert interviews; IHS Global Insight (Belgium, France, Germany, Italy, Spain, United Kingdom, United States); World Input-Output Database

McKinsey&Company



73% de los proyectos no llegan al costo o al plazo en el proceso constructivo ...

Estructura de Costos del Modelo de Negocio Inmobiliario



PROBLEMÁTICA PRINCIPAL *

- 63% de los proyectos no llegan al costo
- 44% de los proyectos no llegan al Plazo
- 73% de los proyectos no llegan al costo o al plazo.

La ganancia esperada de un proyecto está entre un 15% y un 20%

OPORTUNIDAD DE MEJORA

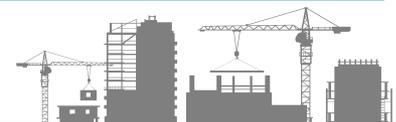


Predictibilidad en construcción



Predictibilidad en ganancias

Fuente: Encuesta clientes GICC



PDK
PRODUCTIVA



Integrated Project Delivery An Example Of Relational Contracting

Owen Matthews¹ and Gregory A. Howell²

¹ CEO, Westbrook Air Conditioning & Plumbing, Box 5459, Orlando, FL 32855-5459, owenm@westbrookfl.com

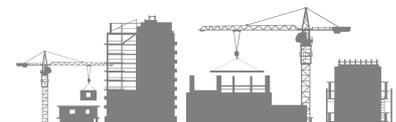
² Managing Director, Lean Construction Institute, Box 1003, Ketchum, ID 83340, ghpci@earthlink.net

www.leanconstructionjournal.org

ISSN: 1555-1369

Lean Construction Journal 2005

Vol 2 #1 April 2005

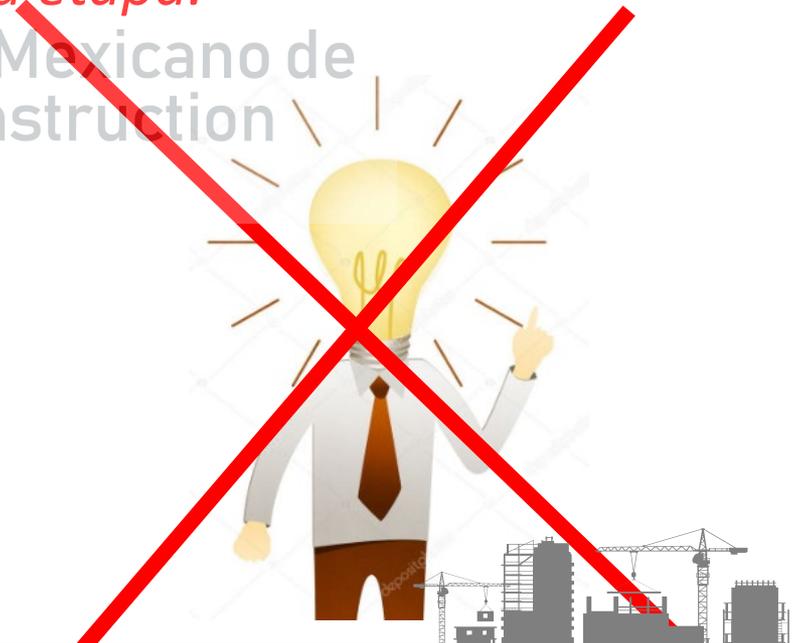


Los 4 mayores problemas sistémicos en el sistema tradicional

Integrated Project Delivery An Example Of
Relational Contracting

Owen Matthews¹ and Gregory A. Howell²

- Las mejores ideas siempre se guardan para el final.
 - *Así el constructor sea llamado en una etapa temprana como sabe que al final habrá un concurso este se guarda las mejores ideas para esta etapa.*



Los 4 mayores problemas sistémicos en el sistema tradicional

Integrated Project Delivery An Example Of Relational Contracting

Owen Matthews¹ and Gregory A. Howell²

- Los contratos limitan la cooperación e innovación. Contratos tradicionales leoninos. *“Es difícil cooperar cuando tienes una dinamita en el cuello y el otro tiene el detonador”*

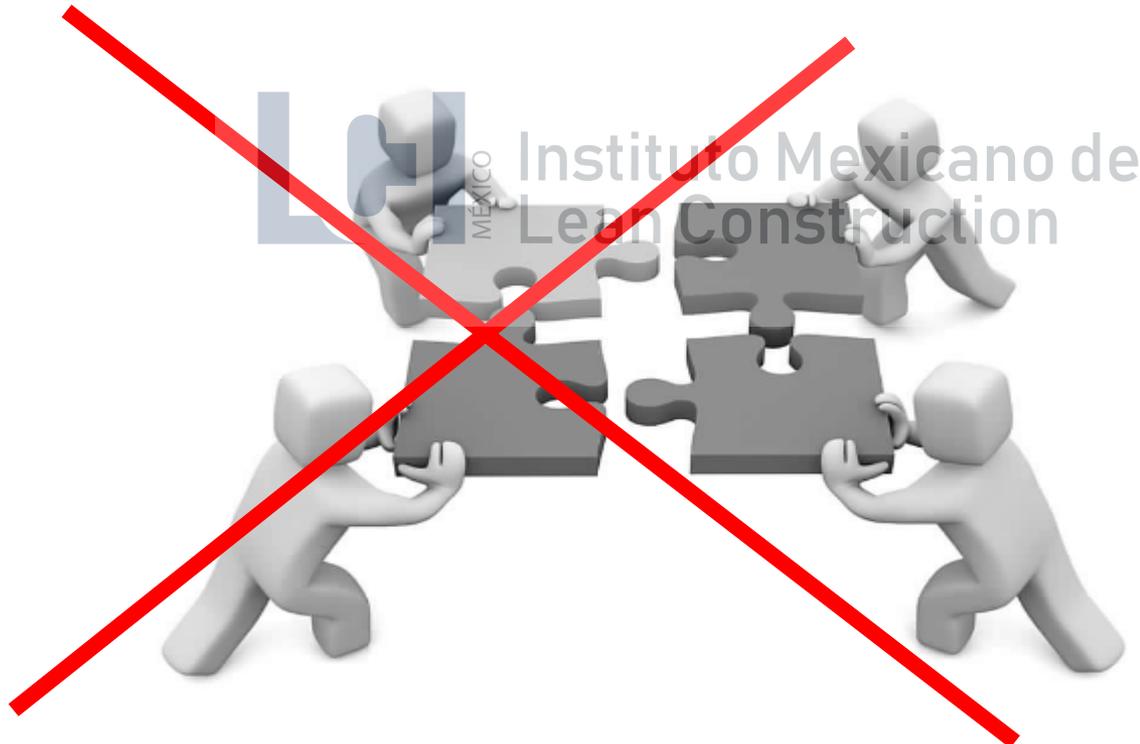


Los 4 mayores problemas sistémicos en el sistema tradicional

Integrated Project Delivery An Example Of Relational Contracting

Owen Matthews¹ and Gregory A. Howell²

- Incapacidad del cliente/ contratista para coordinar con subcontratistas. *No hay un sistema para coordinar adecuadamente*

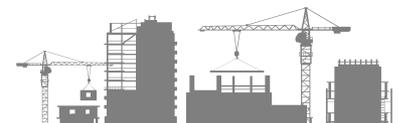


Los 4 mayores problemas sistémicos en el sistema tradicional

Integrated Project Delivery An Example Of Relational Contracting

Owen Matthews¹ and Gregory A. Howell²

- Cada subcontratista solo optimiza su alcance. (Eficiencia local y no eficiencia del sistema). *“Si yo no veo por mi nadie mas lo hara”*



EL PROBLEMA SE PUEDE RESUMIR EN.....

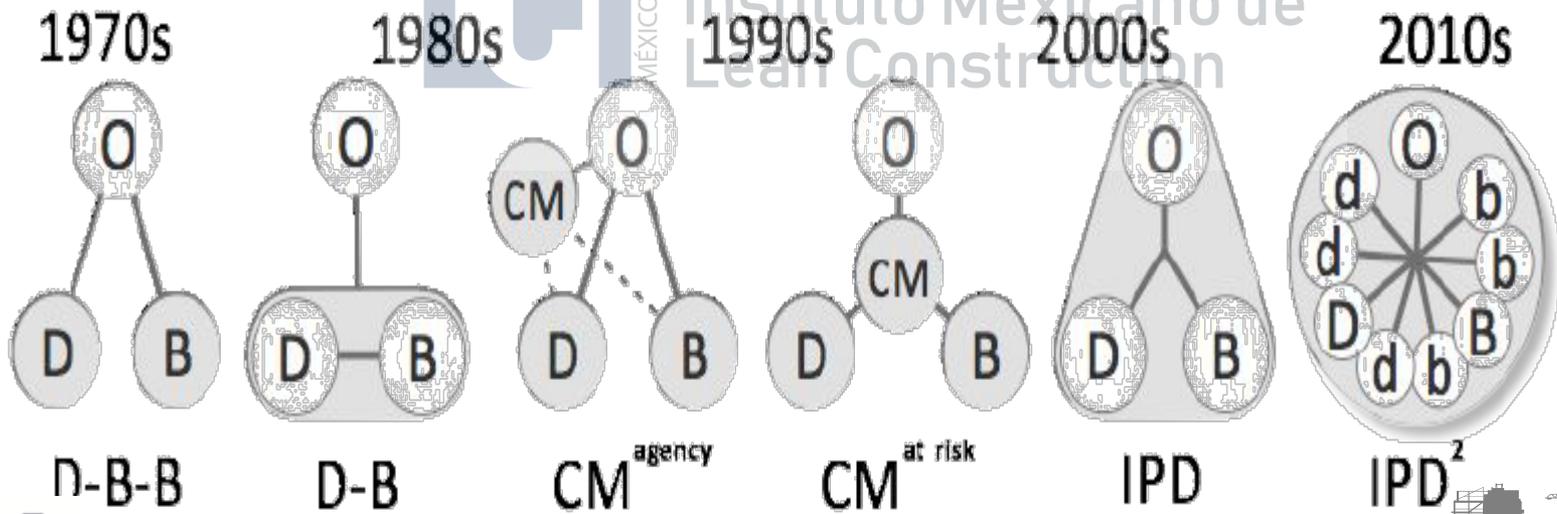
• SISTEMA

CONTRATO

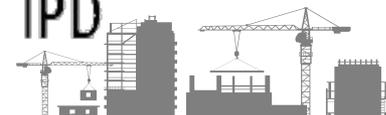


Entrega del Proyecto

- La organización tradicional de un proyecto de construcción, esta compuesta por un cliente, un diseñador y un constructor, cuyos intereses son diferentes y cuya participación en el proceso de diseño y construcción es asíncrona (sucede en tiempos diferentes)
- Esta organización obstaculiza la comunicación de problemas y alarga el proceso de detección de problemas.

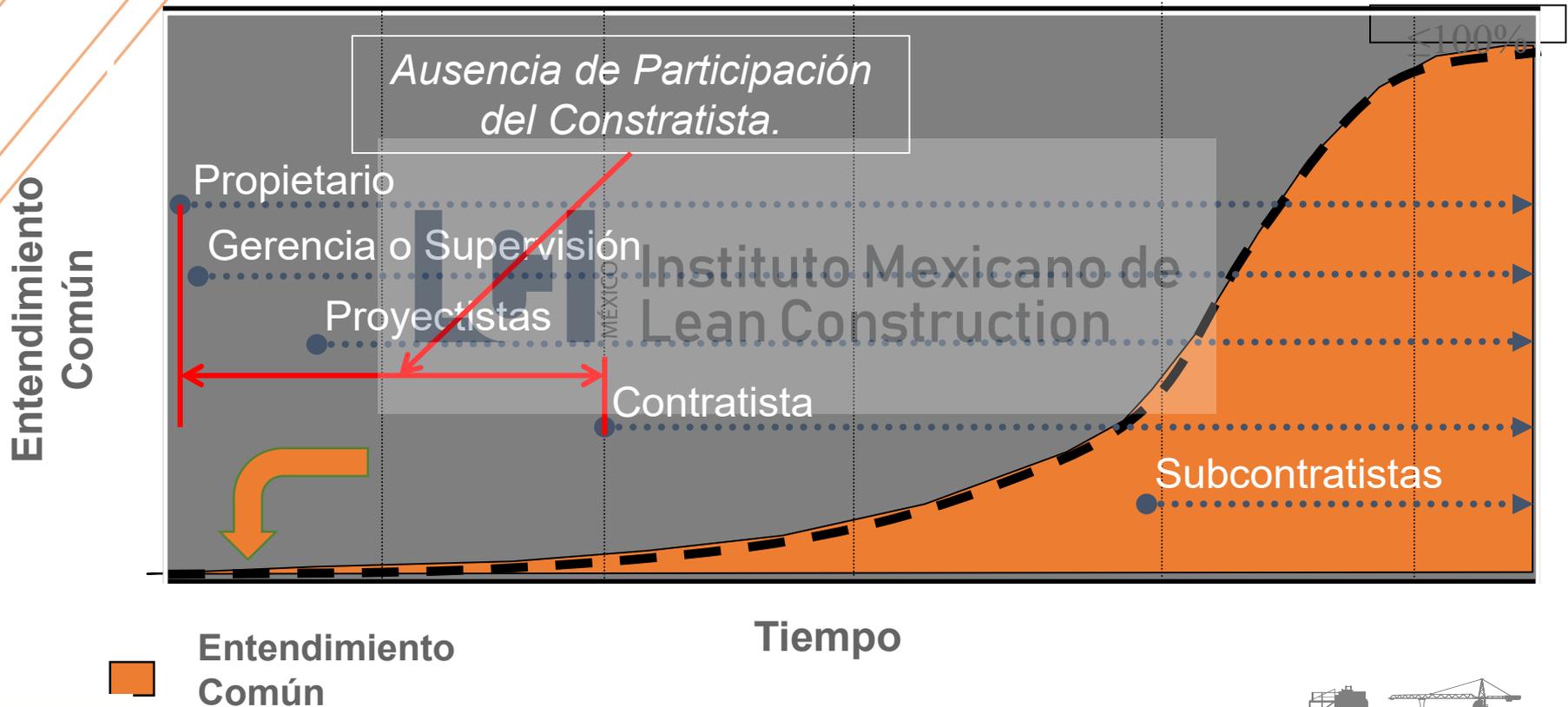


Fuente de la Imagen: Alan Mossman



Bajo entendimiento común entre todos los participantes

Ingreso tardío del contratista al proyecto le impide generar el entendimiento común requerido en el proyecto



Fuente de la Imagen: Will Lichtig

Contrato tradicional

- Tendencia a imponer cláusulas en vez de negociarlas.
- Asimétrico. (Falta de reciprocidad)
- No adjudica bien los riesgos.
- Enfoque en penalidades.
- Procedimientos complejos.

ACERCANDONOS A UNA SOLUCION



LC MÉXICO Instituto Mexicano de Lean Construction

EL SOLUCION SE PUEDE RESUMIR EN.....

SISTEMA

CONTRATO

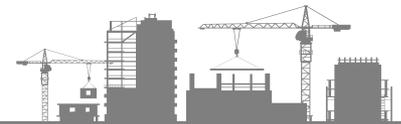
TEAMWORK



Identificación de valor



LM MEXICO Instituto Mexicano de Lean Construction



Dinámica

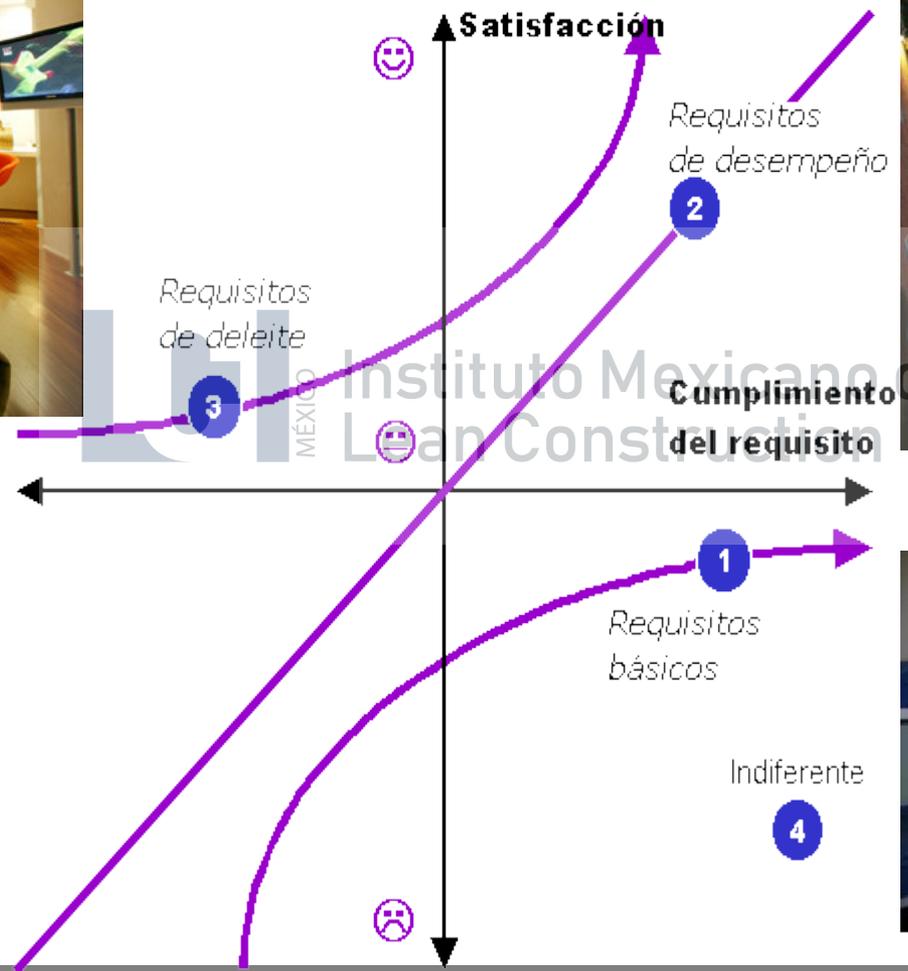
Ud. Por su buen trabajo se ha ganado un viaje todo pagado por su jefe.

Lo que le ha pedido su jefe es que detalle las características del hotel.



1. Valor

Modelo de Kano: Entender las expectativas del cliente y empatizar



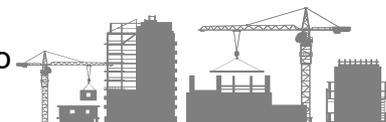
PROYECTO BIBLIOTECA PUCP – 9,700 m2



	Cantidad	Precios S/.		Diferencia S/.	Ahorro Total S/.
		Pigmentado al 1.5%	Concreto con Atlas		
f'c 210kg/cm2 piedra 67 slump 6"	2,066	420	207	213	440,058
f'c 280kg/cm2 piedra 67 slump 6"	6,743	480	265	215	1,449,745
Total ahorro S/.					1,889,803

Resultados de la partida
 Costo inicial = S/. 4,104,360
 Costo Final = S/. 2,214,557

Trabajo coordinado con el Cliente y la Gerencia de Proyectos se logró modificar la especificación del concreto especificado originalmente, manteniendo la estética y acabado final deseado



Entendimiento común entre todos los participantes del proyecto



Entendimiento Común

Tiempo

Esto genera:
MAYOR ENTENDIMIENTO COMÚN DEL PROYECTO

Fuente de la Imagen: Will Lichtig

Costo del diseño vs. Costo de Construcción

PROYECTO DE EDIFICACIONES (MULTIFAMILIARES)

DISEÑO	Costo (\$)
Diseño Arquitectonico	6.00
Diseño Estructural	3.00
Diseño de Instalaciones	3.00
Total Diseño	12.00

CONSTRUCCION

Costo de Construccion	500.00
------------------------------	---------------

512.00

CONTRATOS COLABORATIVOS

Características

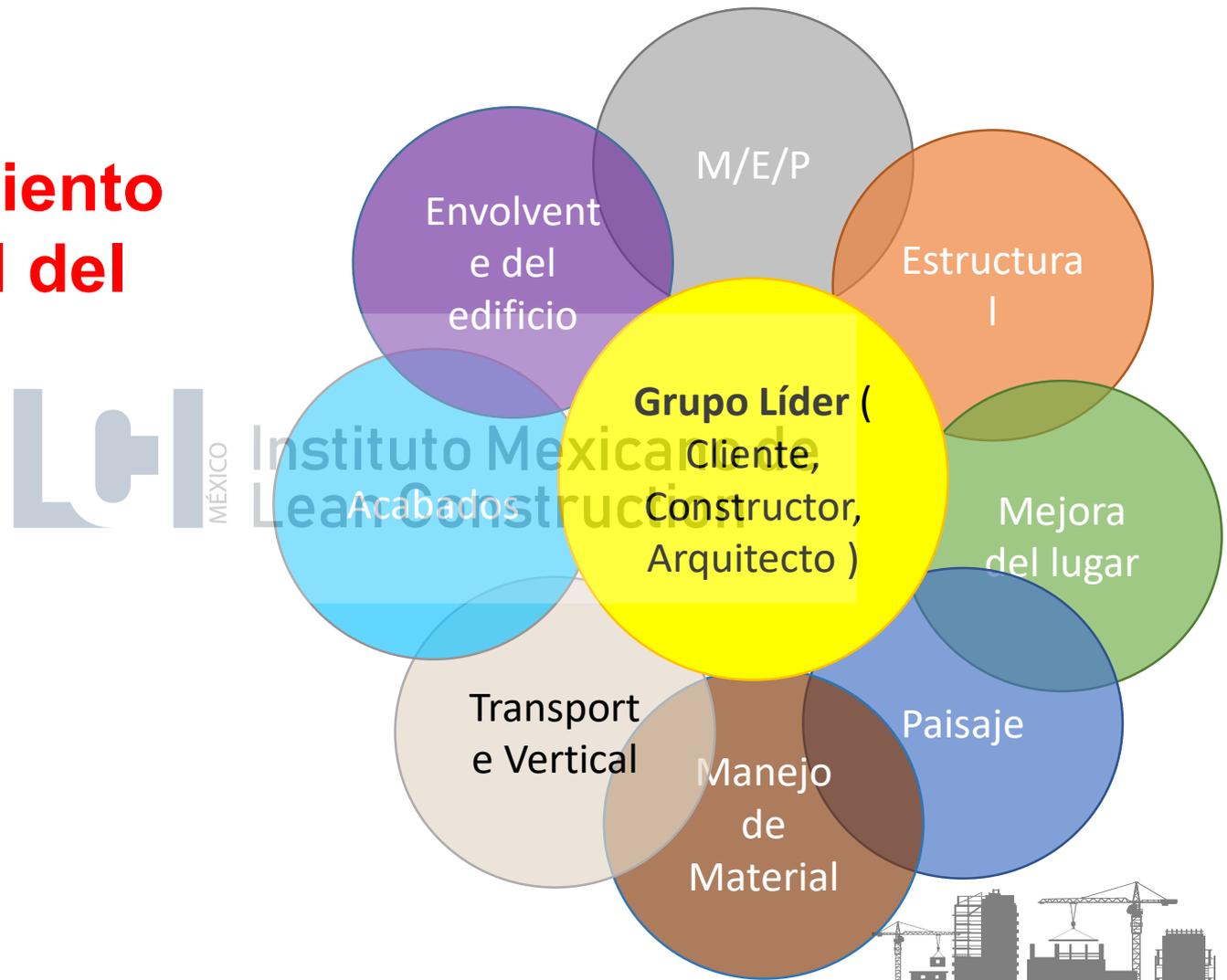
- Alertas Tempranas
- Siempre debe estar hecho por los ejecutores.
- Remover impedimentos y estimular la comunicación, creatividad, colaboración, equidad y confianza
- Buscar que los involucrados a entiendan los objetivos.
- Recompensar a las personas que generen valor al proyecto.

 Instituto Mexicano de
Lean Construction

CONTRATOS COLABORATIVOS

Organización

!!! Involucramiento incondicional del cliente!!!



CONTRATOS COLABORATIVOS

Características del Grupo Líder

- Reuniones periódicas
- Estimular el progreso del Proyecto
- Potencial Ahorro de Costos
- Valor añadido al diseño
- Decisiones por consenso
- Acordar los incentivos para los miembros del Equipo Integrado de Proyecto.
- Las propuestas de D-B se exponen al Grupo Líder quienes toman la decisión final

CONTRATOS COLABORATIVOS

Limitaciones y retos

- **Grado de confianza:** Siempre habrá metas distintas
- Elemento que pueda generar disputas, siempre formará tensión entre las partes.
- Equipo integrado trabajando en etapas tempranas.
- Comunicación Asertiva.
- Respeto

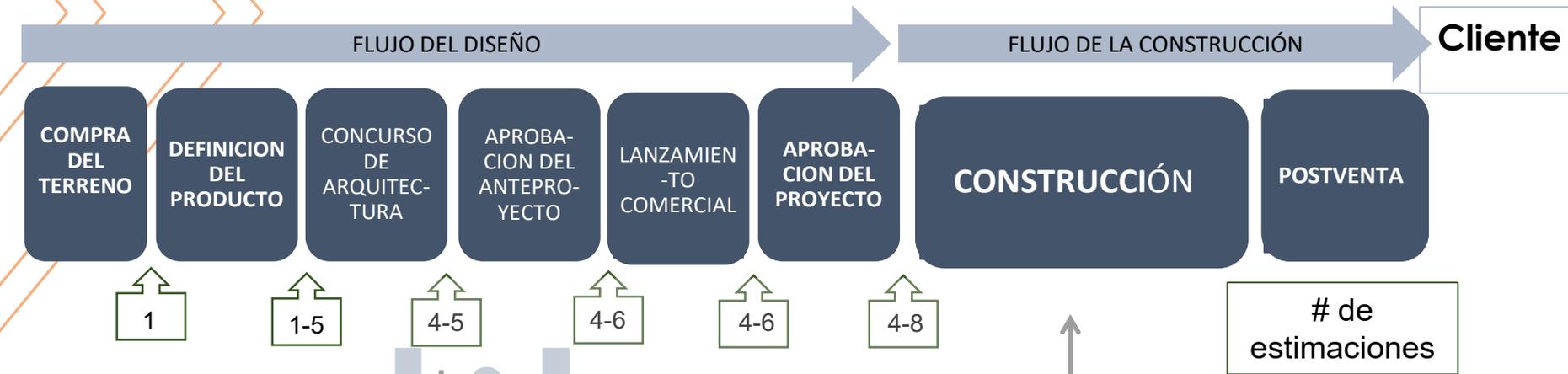


PDK EN LA PRACTICA



EN LA PRACTICA.....

Proceso Colaborativo PDK



Procedimientos:

- Identificación de valor
- Homologación
- Cierre

Procedimientos:

- Identificación y capacitación de involucrados
- Herramientas tecnológicas

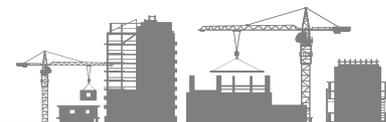
Procedimientos:

- Herramientas tecnológicas
- Entrega a clientes

Herramientas:

- Set Based Design
- CBA
- TVD
- VSM
- Sesiones ICE
- Last Planner System
- BIM - VDC

→ **Acompañamiento informado en Costo**



Pasos seguidos en PDK

- Cambio de organización y cultura: De organización funcional a organización por procesos.



Pasos seguidos en PDK

- Enfoque en el cliente (Identificación de Valor).



Pasos seguidos en PDK

- Capacitación en uso de herramientas en el flujo de procesos



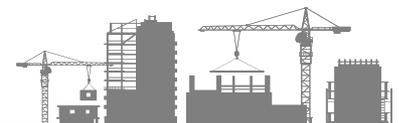
- Set Based Design

- CBA
- TVD
- VSM

- Sesiones ICE

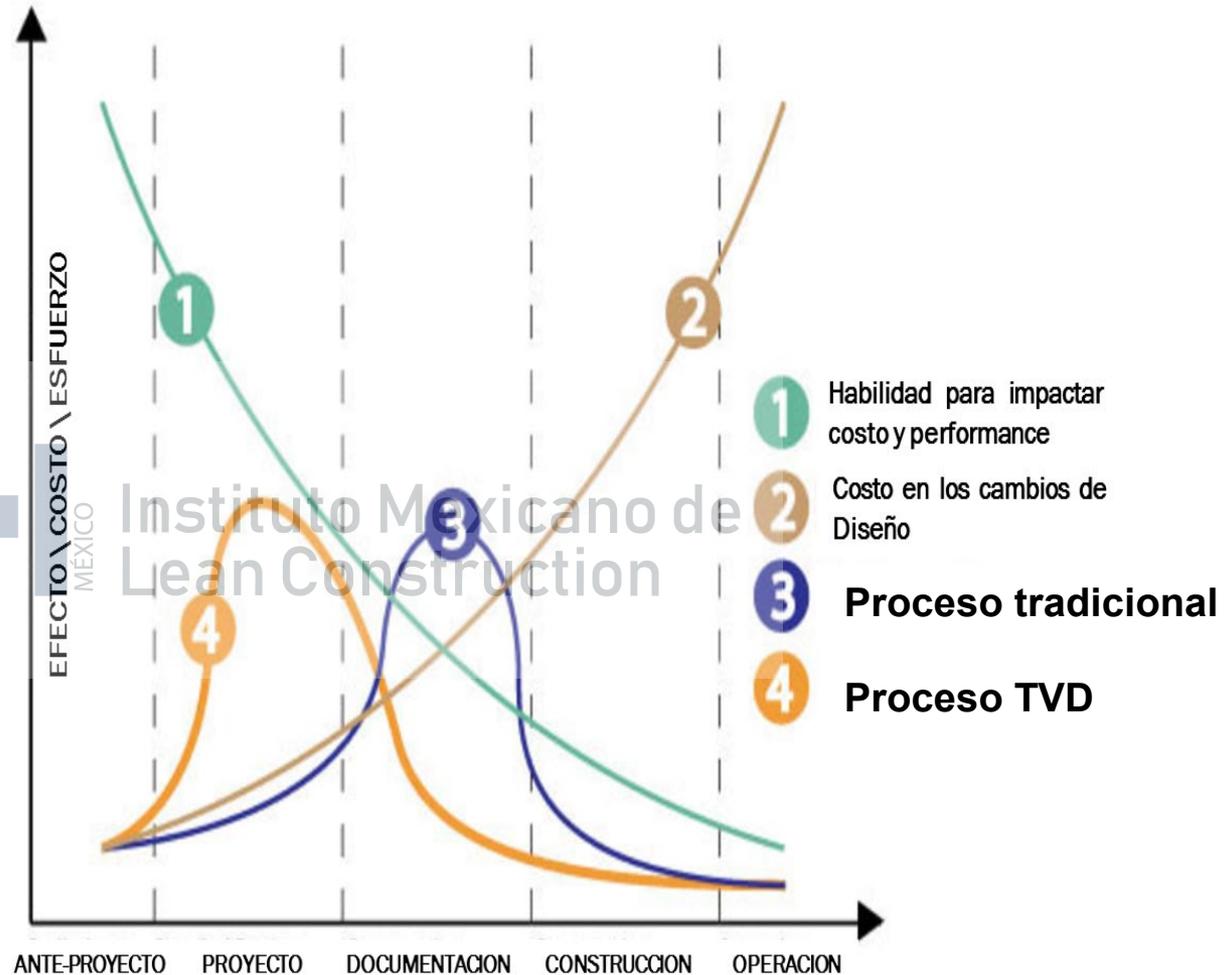
- Last Planner System

- BIM - VDC



Que se busca al usar TVD

El utilizar TVD desde la etapa de Conceptualización & Análisis podemos anticipar problemas y tomar mejores decisiones



Extraído: Presentación GyM
CPLCI

¿POR QUÉ?

Alinea con los valores y cultura deseados en las implementaciones Lean / IPD

Permite a los equipos enfatizar el valor del proyecto para sus stakeholders

Decisiones más visuales y transparentes

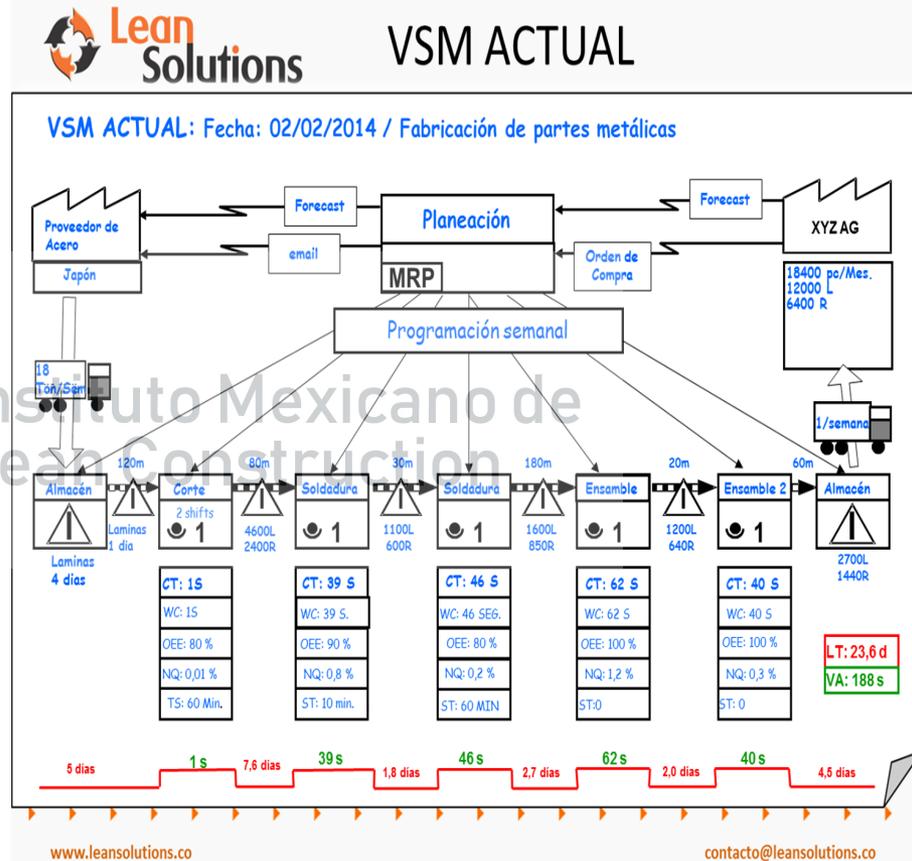
Se puede alcanzar el consenso, focalizarse en los resultados y comprender todos los factores

CBA

Extraído: Presentación GyM
CPLCI

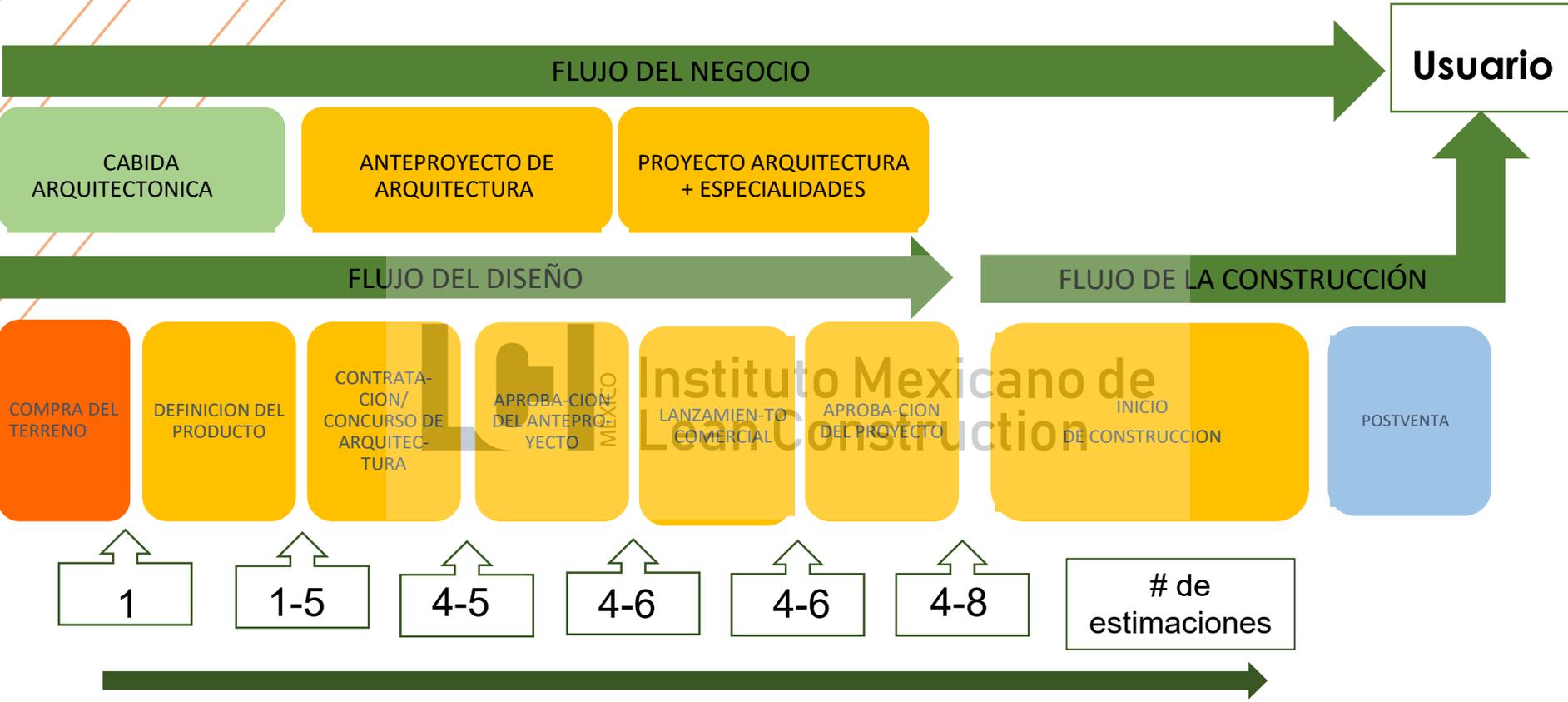
Mapeo la cadena de valor de una actividad (VSM)

- Un mapa de flujo de valor es una visualización en 2-D de un proceso que se produce en un espacio y tiempo en 3-D
- Existen muchas formas de hacer un mapa de flujo de valor, incluso de un proceso simple
- El objetivo es capturar y comunicar las características claves del mapa
- Evitar los detalles innecesarios de cada paso

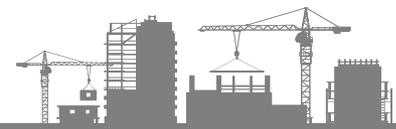


Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK



Acompañamiento informado en Costo



Compra de Terreno

ACLARACIONES

GENERALES

SE CONSIDERA ALTURA DE PISO A TECHO EN OFICINAS DE 2.45
SE CONSIDERA ALTURA DE PISO A TECHO DE VIVIENDAS 2.45
PLAZO SEGÚN TABLA DE MOU
SE CONSIDERA TIPO DE CAMBIO DE \$/ 3.25
SE CONSIDERA SEGÚN ESTÁNDAR PRODUCTIVA PARA OBRAS PRELIMINARES Y GG.
DE REQUERIR LA SUPERVISIÓN ESTÁNDARES MAYORES SE IMPACTARÁ EL COSTO Y PLAZO.

ARQUITECTURA

NO SE CONSIDERA ZOCALO DE PORCELANATO O CERAMICO EN SSHH DE OFICINAS SOLO CZ DE CERAMICO DE 10 CM
SE CONSIDERAN 200 OFICINAS Y 126 DEPARTAMENTOS
NO SE CONSIDERA ACABADO EN LOS LOCALES COMERCIALES SOLO ACABADOS PARA BAÑOS (PISO CERAMICO CELIMA GRANILLA BLANCO CON CONTRAZÓCALO H=10CM)
SE CONSIDERA COMO EQUIPOS DE COCINA: ENCIMERA FDV DESIGN A GAS, CAMPANA TWIN FDV, HORNO FDV A GAS
NO SE INCLUYE SEÑALETICA DENTRO DE LAS OFICINAS
NO SE INCLUYE EXTINTORES DENTRO DE LAS OFICINAS
NO SE INCLUYE LUCES DE EMERGENCIA DENTRO DE LAS OFICINAS
SE CONSIDERA CERRAMIENTOS DE INTERIOR DE OFICINAS DE DRYWALL 10 CM STANDART Y 10 CM RESISTENTE A LA HUMEDAD PARA BAÑOS. NO SE CONSIDERA CERRAMIENTOS DE VIDRIOS
SE CONSIDERA FACHADA TARRAJEADA Y PINTADA, NO SE CONSIDERA OTROS REVESTIMIENTOS
SE CONSIDERA COMO TABLERO DE SSHH MARMOL CARRARA VENATO
SE CONSIDERA COMO TABLERO DE COCINAS GRANITO NEGRO ARACRUZ DE ANCHO MAXIMO DE 60 CM
SE CONSIDERA PISO ALISADO A MAQUINA EN ESTACIONAMIENTOS CON ACABADO SEMIBARRIDO

INCLUYE ESPEJOS EN BAÑOS DE DEPARTAMENTOS, OFICINAS NI COMERCIO
NO SE CONSIDERAN CELOSIAS EN FACHADA

SE CONSIDERA LAS VENTANAS DE VIVIENDAS LA PARTE CORREDIZA EN CRISTAL CRUDO 4MM Y LA PARTE DIJA BAJA DE CRISTAL TEMPLADO 6MM. SERIE 20
SE CONSIDERA LAS VENTANAS DE OFICINAS LA PARTE CORREDIZA EN CRISTAL CRUDO 4MM Y LA PARTE DIJA BAJA DE CRISTAL TEMPLADO 6MM. SERIE 20
SE CONSIDERA LAS MAMPARAS DE OFICINAS DOS PUERTAS CORREDIZAS DE CRISTAL TEMPLADO 8MM. SERIE 25
SE CONSIDERAN BARANDAS DE FIERRO DE 1.00 M DE ALTO PARA LOS BALCONES
SE CONSIDERA SOLO UNA FILA DE CAJONERAS PARA CLOSETS Y WALKING CLOSETS.
ENCIMA DE ESTA FILA DE CAJONERAS 2 REPISAS. LAS PUERTAS Y DIVISIONES DE CLOSETS SON EN COLOR MELAMINE BLANCO MATE
SE CONSIDERA PISO DE DEPARTAMENTOS Y OFICINAS EN LAMINADO DE 7 MM
SE CONSIDERA PUERTAS TERMOLAMINADAS CON MDF 4MM COLOR BLANCO CON MARCO DE 6CM DE ESPESOR, SALVO LAS PRINCIPALES QUE TENDRÁN DE 10 CM.
NO SE CONSIDERA LADRILLOS DE KK.DENTRO DEL PROYECTO, SE ACONSEJA CAMBIAR PLANOS PARA PRESENTAR A INDECI. SE REMPLAZA POR TABIQUERIA SILICO CALCAREO CON ALVEOLOS PARCIALMENTE LLENOS.
NO SE CONSIDERA MUEBLES DE MELAMINE EN OFICINAS
SE CONSIDERA SELLOS CORTAFUEGO EN PASADIZOS Y ENTRE UNIDADES INMOBILIARIAS
SE CONSIDERA PISO DE PORCELANATO 60X60 EN PASADIZOS DE VIVIENDA Y OFICINA, COCINAS Y BAÑOS DE DEPARTAMENTOS
SE CONSIDERA PISO DE CERAMICO 45X45 EN SSHH DE OFICINAS, DEPOSITOS, TERRAZAS Y BALCONES TANTO OFICINAS COMO DEPARTAMENTOS.
SE CONSIDERAN LAS VENTANAS 1.10 DE ALTURA SEGÚN CUADRO DE VANOS
SE CONSIDERA SOLAQUEO EN LAS PLACAS DE ESCALERAS AL NO CUMPLIR CON EL ESPACIO MINIMO DE EVACUACIÓN
NO SE CONSIDERAN FCR EN OFICINAS NI VIVIENDAS

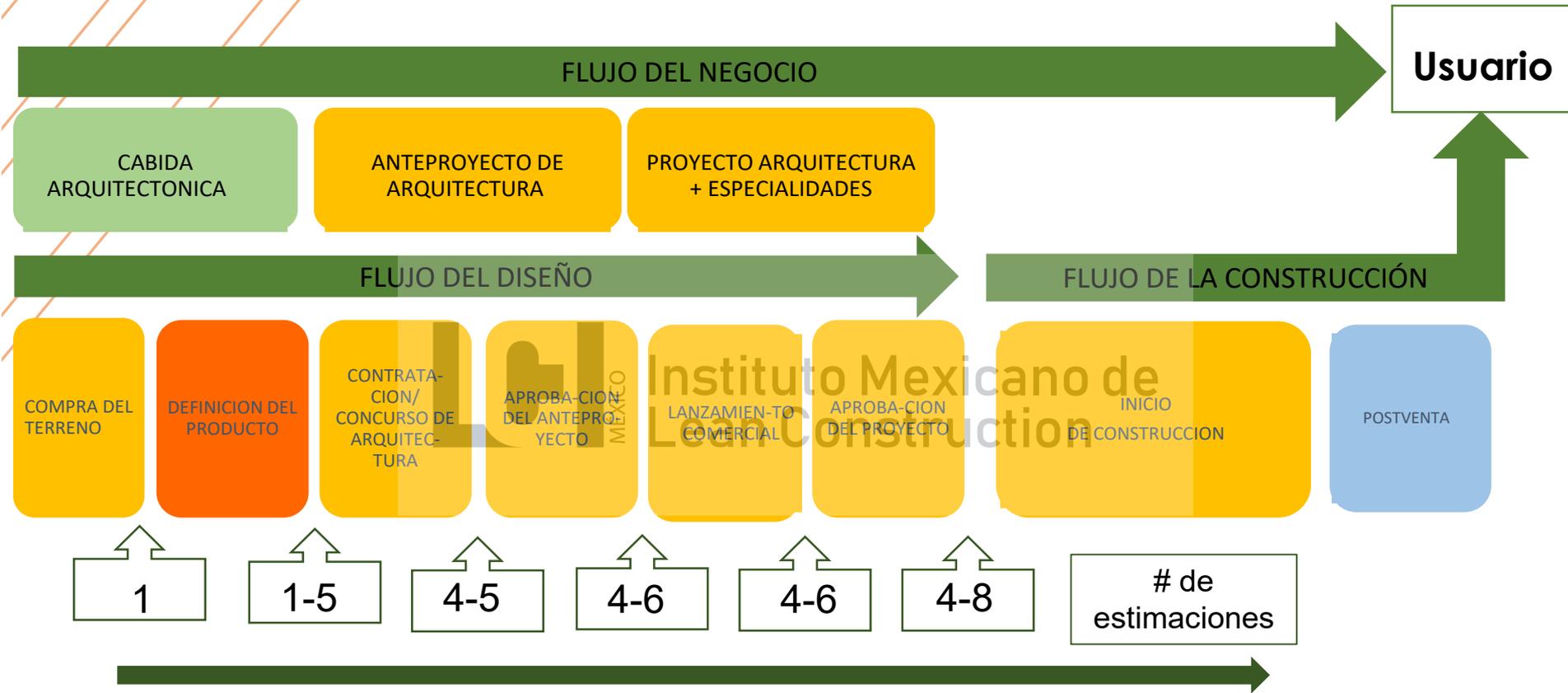
Meta Rev 01

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial	RATIOS		META		DELTA
						S/. / m2	S/. / m2	S/.	S/.	
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	S/. 1,917,199.05	1,917,199.05	95.99	92.06	1,838,666.51	78,532.54	
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	S/. 10,357,707.68	10,357,707.68	518.60	323.20	6,455,105.54	3,902,602.15	
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	S/. 12,089,369.70	12,089,369.70	605.30	430.90	8,606,141.63	3,483,228.07	
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	S/. 2,501,064.49	2,501,064.49	125.23	125.00	2,496,560.00	4,504.49	
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	S/. 59,877.12	59,877.12	3.00	-	-	-	
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	S/. 1,468,317.14	1,468,317.14	73.52	82.80	1,653,721.34	-185,404.20	
7.00	INSTALACIONES DE ACI	Glb	1.00	S/. 1,229,216.68	1,229,216.68	61.55	37.50	748,968.00	480,248.68	
8.00	DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	S/. 1,229,216.68	1,229,216.68	61.55	-	-	1,229,216.68	
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	S/. 712,907.00	712,907.00	35.69	39.12	781,323.42	-68,416.42	
10.00	ASCENSORES	Glb	1.00	S/. 947,457.65	947,457.65	47.44	51.52	1,028,982.17	-81,524.52	
	DESCUENTO						-62.10	-1,240,291.01	1,240,291.01	
COSTO DIRECTO					S/. 32,512,333.21	1,627.86	1,120.00	22,369,177.60	10,083,278.48	
	GASTOS GENERALES DE OBRA		5.6%		S/. 1,831,119.40	91.68	112.00	2,236,917.76	-405,798.36	
	GASTOS GENERALES INDIRECTOS		4%		S/. 1,300,493.33	65.11	-	-	-	
	UTILIDAD		6.75%		S/. 2,194,582.49	109.88	100.80	2,013,225.98	1,481,849.84	
COSTO PARCIAL					S/. 37,838,528.42	1,894.53	1,332.80	26,619,321.34	11,219,207.08	
	IGV		18%		S/. 6,810,935.12	341.02	239.90	4,791,477.84	2,019,457.27	
PRESUPUESTO TOTAL					S/. 44,649,463.54	2,235.55	1,572.70	31,410,799.19	13,238,664.36	

19,972.48 AREA CONSTRUIDA (M2)

Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK

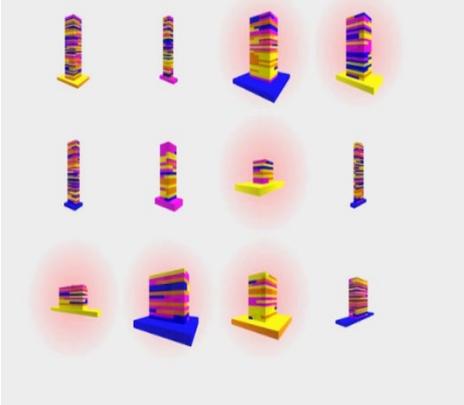
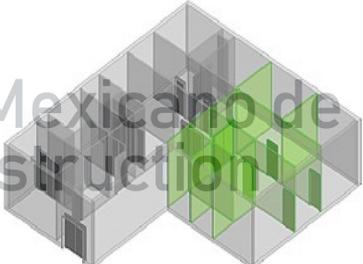
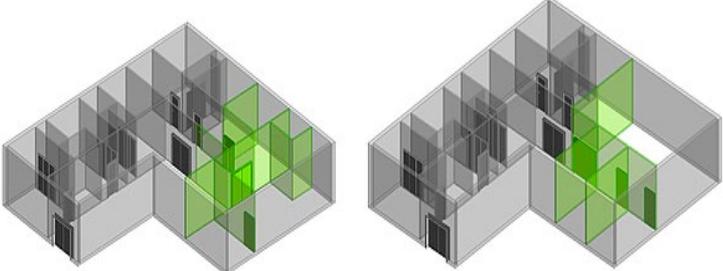
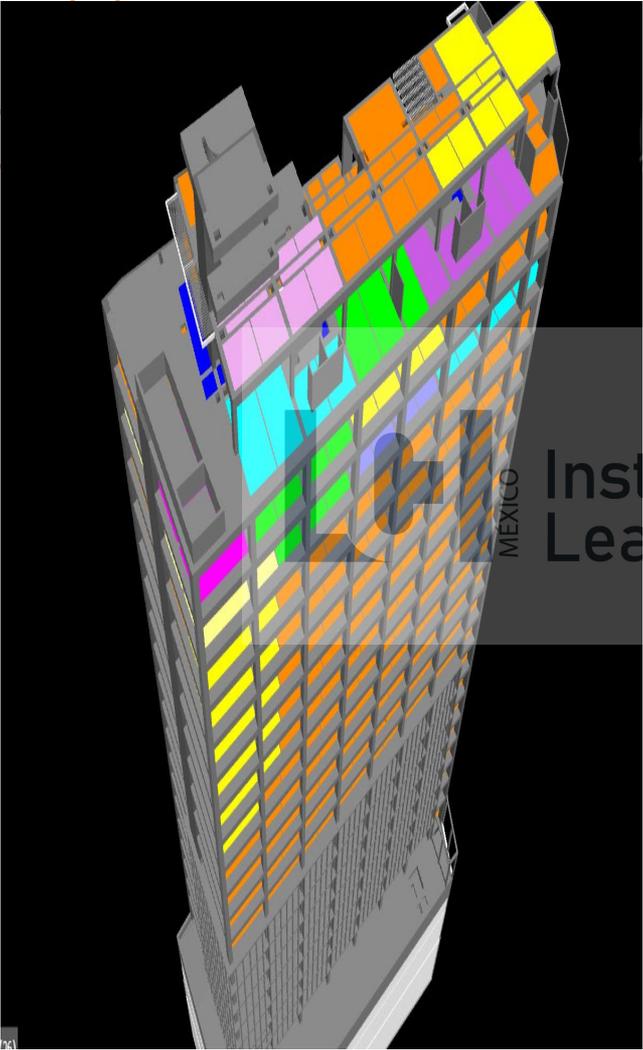


Acompañamiento informado en Costo



Definición de Producto (1-5 Estimaciones)

BIM



Instituto Mexicano de Lean Construction



Meta Rev 06

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	S/. 1,757,617.92	1,757,617.92
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	S/. 7,011,949.21	7,011,949.21
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	S/. 11,852,015.84	11,852,015.84
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	S/. 2,501,064.49	2,501,064.49
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	S/. 99,188.70	99,188.70
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	S/. 1,456,081.17	1,456,081.17
7.00	INSTALACIONES DE ACI	Glb	1.00	S/. 636,498.29	636,498.29
8.00	DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	S/. 254,305.22	254,305.22
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	S/. 719,062.50	719,062.50
10.00	ASCENSORES (POWERTECH)	Glb	1.00	S/. 895,133.23	895,133.23
11.00	EQUIPAMIENTO DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	S/. 356,610.40	356,610.40
	DESCUENTO				
COSTO DIRECTO					S/. 27,539,526.96
	GASTOS GENERALES DE OBRA	6.8%			S/. 1,864,619.40
	GASTOS GENERALES INDIRECTOS	4%			S/. 1,101,581.08
	UTILIDAD	6.55%			S/. 1,803,839.02
COSTO PARCIAL					S/. 32,309,566.45
	IGV	18%			S/. 5,815,721.96
PRESUPUESTO TOTAL					S/. 38,125,288.41

19,972.48 AREA CONSTRUIDA (M2)

RATIOS	OPT.	CON OPTIMIZACIONES	RATIOS opt
S/. / m2		REV1	S/. / m2
88.00		1,757,617.92	88.00
351.08	-132,485.64	6,879,463.57	344.45
593.42	-1,124,598.36	10,727,417.48	537.11
125.23		2,501,064.49	125.23
4.97		99,188.70	4.97
72.90		1,456,081.17	72.90
31.87		636,498.29	31.87
12.73		254,305.22	12.73
36.00		719,062.50	36.00
44.82	-12,838.28	882,194.95	44.17
17.86		356,610.40	17.86
			-
1,378.87		26,269,504.68	1,315.29
93.36		1,864,619.40	93.36
55.15		1,050,780.19	52.61
90.32		1,728,533.41	86.55
1,617.70		30,913,437.67	1,547.80
291.19		5,564,418.78	278.60
1,908.89		36,477,856.45	1,826.41

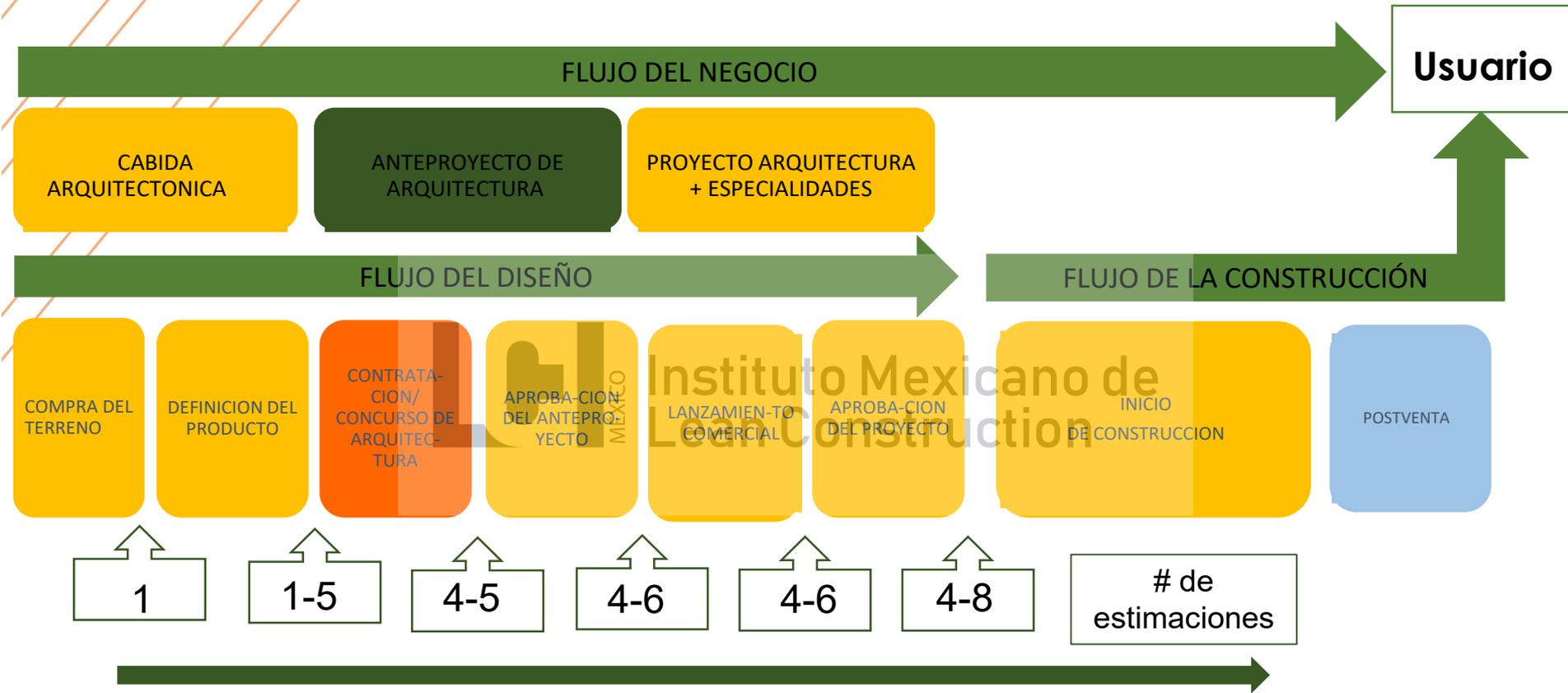
META		DELTA	DELTA
S/. / m2	S/.	SIN OPTIMIZAR	OPTIMIZADO
92.06	1,838,666.51	-81,048.59	-81,048.59
323.20	6,455,105.54	556,843.67	424,358.03
410.91	8,206,891.76	3,645,124.08	2,520,525.73
125.00	2,496,560.00	4,504.49	4,504.49
-		99,188.70	99,188.70
82.80	1,653,721.34	-197,640.18	-197,640.18
37.50	748,968.00	-112,469.71	-112,469.71
-	-	254,305.22	254,305.22
39.12	781,323.42	-62,260.92	-62,260.92
51.52	1,028,982.17	-133,848.94	-146,787.22
19.99	399,249.88	-42,639.48	-42,639.48
-62.10	-1,240,291.01	1,240,291.01	1,240,291.01
1,120.00	22,369,177.60	5,170,349.36	3,900,327.08
112.00	2,236,917.76	-372,298.36	678,481.83
-			
100.80	2,013,225.98	892,194.11	-284,692.58
1,332.80	26,619,321.34	5,690,245.11	4,294,116.33
239.90	4,791,477.84	1,024,244.12	772,940.94
1,572.70	31,410,799.19	6,714,489.22	5,067,057.27

6.58%



Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK



Concurso de Arquitectura (4-5 Estimaciones)

TVD (target value Design)

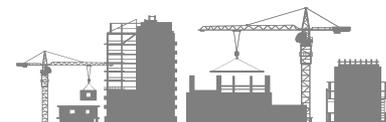


Item	Descripción	Und.	Cant.	Arquitecto 1 Parcial	Arquitecto 2 Parcial	Arquitecto 3 Parcial
1.00	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES	Glb	1.00	1,618,523.77	1,699,449.96	1,586,153.29
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	6,980,638.54	7,190,057.70	6,841,025.77
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	9,900,238.16	10,296,247.69	9,702,233.40
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	2,637,190.87	2,769,050.41	2,584,447.05
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	239,812.66	254,201.42	235,016.41
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	1,382,913.25	1,410,571.52	1,355,254.99
7.00	EQUIPAMIENTO DE PISCINA	Glb	1.00	590,631.41	626,069.29	578,818.78
8.00	AGUA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	252,145.51	267,274.24	247,102.60
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	630,751.61	655,981.67	618,136.58
10.00	ASCENSORES	Glb	1.00	854,413.38	905,678.18	837,325.11
11.00	EQUIPAMIENTO DE ÁREAS COMUNES	Glb	1.00	378,232.56	393,361.86	370,667.91
12.00	GAS	Glb	NO SE CONSIDERA		-	-
13.00	CONTINGENCIAS/VECINOS	Glb	1.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00
COSTO DIRECTO				S/. 25,490,491.72	S/. 26,492,943.94	S/. 24,981,181.89
GASTOS GENERALES DE OBRA			8.00%	S/. 2,024,254.03	S/. 2,024,254.03	S/. 2,024,254.03
GASTOS GENERALES INDIRECTOS			4.00%	S/. 1,018,619.67	S/. 1,059,717.76	S/. 999,247.28
UTILIDAD			6.00%	S/. 1,447,763.64	S/. 1,589,576.64	S/. 1,498,870.91
POST VENTA			1.00%	S/. 254,904.92	S/. 264,929.44	S/. 249,811.82
COSTO PARCIAL				S/. 30,236,033.98	S/. 31,431,421.80	S/. 29,753,365.92
IGV			18%	S/. 5,442,486.12	S/. 5,657,655.92	S/. 5,355,605.87
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 35,678,520.09	S/. 37,089,077.73	S/. 35,108,971.78

Meta Rev 11

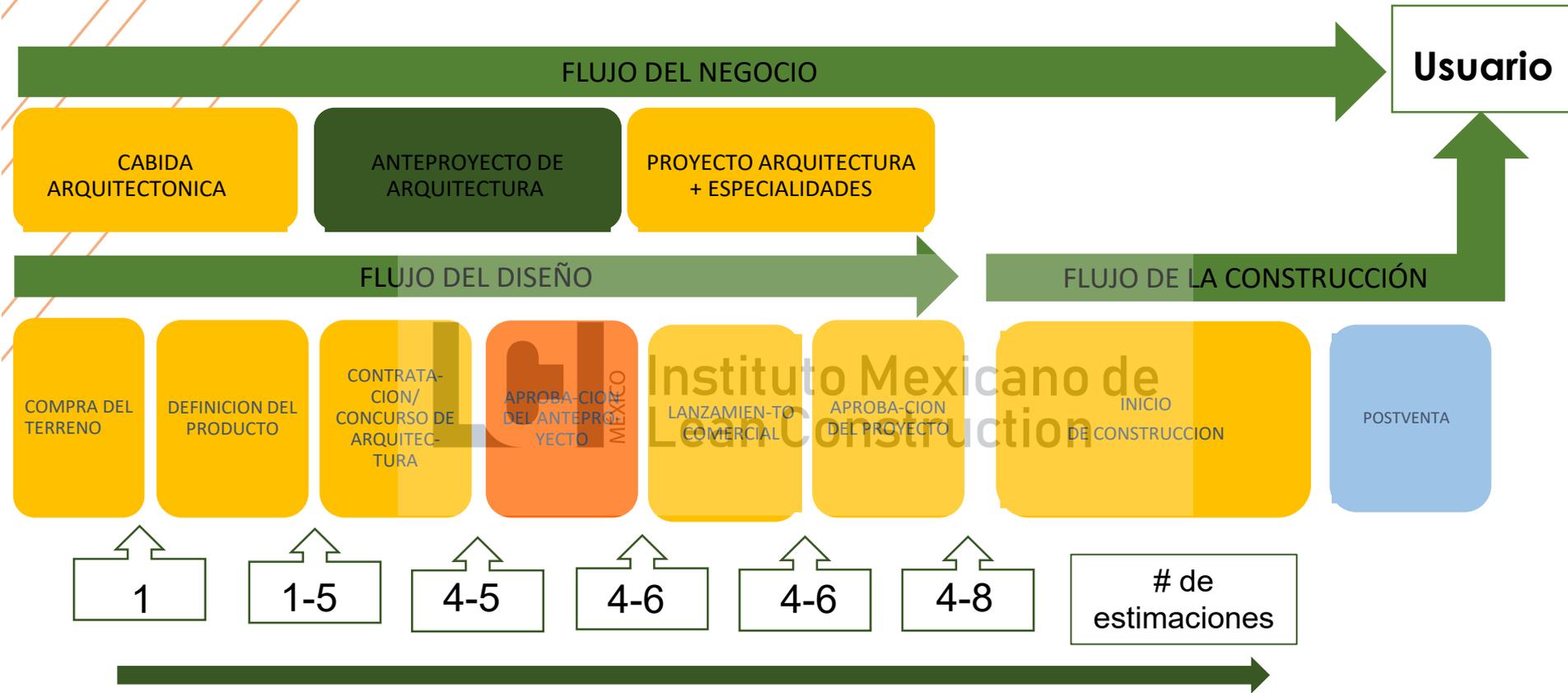
Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial	REV 4 (meta 10)	DELTA
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	\$/ 1,748,490.59	1,748,490.59	1,738,636.03	9,854.56
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	\$/ 6,952,684.40	6,952,684.40	6,829,949.26	122,735.15
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	\$/ 10,666,654.15	10,666,654.15	10,607,926.19	58,727.95
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	\$/ 2,511,338.06	2,511,338.06	2,511,338.06	-
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	\$/ 290,238.21	290,238.21	272,382.13	17,856.08
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	\$/ 1,391,270.94	1,391,270.94	1,391,270.94	-
7.00	INSTALACIONES DE ACI	Glb	1.00	\$/ 753,468.55	753,468.55	696,498.29	116,970.26
8.00	DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	\$/ 240,274.42	240,274.42	251,957.79	-11,683.37
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	\$/ 708,903.15	708,903.15	692,542.24	16,360.91
10.00	ASCENSORES (NIDEC)	Glb	1.00	\$/ 785,187.33	785,187.33	886,870.46	-101,683.14
11.00	EQUIPAMIENTO DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	\$/ 346,527.40	346,527.40	345,064.70	1,462.70
DESCUENTO							
COSTO DIRECTO					\$/ 26,395,037.19	\$/ 26,164,436.08	230,601.10
GASTOS GENERALES DE OBRA			7.6%		\$/ 2,016,624.65	\$/ 1,838,848.17	177,776.48
GASTOS GENERALES INDIRECTOS			4%		\$/ 1,055,801.49	\$/ 1,046,577.44	9,224.04
UTILIDAD			6.75%		\$/ 1,781,665.01	\$/ 1,721,619.89	60,045.12
COSTO PARCIAL					\$/ 31,249,128.34	\$/ 30,771,481.60	477,646.74
IGV			18%		\$/ 5,624,843.10	\$/ 5,538,866.69	85,976.41
PRESUPUESTO TOTAL					\$/ 36,873,971.44	\$/ 36,310,348.28	563,623.15
19,972.48 AREA CONSTRUIDA (M2)							

RATIOS	OPT.	CON OPTIMIZACIONES	RATIOS opt	META		DELTA	DELTA	DELTA	DELTA
\$/ m2			\$/ m2	\$/ m2	\$/	SIN OPTIMIZAR	SIN OPTIMIZAR	OPTIMIZADO	OPTIMIZADO
87.54		1,748,490.59	87.54	92.06	1,838,666.51	-90,175.92	-4.52	-90,175.92	-4.52
348.11	-76,364.79	6,876,319.61	344.29	323.20	6,455,105.54	497,578.87	24.91	421,214.08	21.09
534.07	-700,974.53	9,965,679.62	498.97	410.91	8,206,891.76	2,459,762.39	123.16	1,758,787.86	88.06
125.74		2,511,338.06	125.74	125.00	2,496,560.00	14,778.06	0.74	14,778.06	0.74
14.53	-66,061.80	224,176.41	11.22	-		290,238.21	14.53	224,176.41	11.22
69.66		1,391,270.94	69.66	82.80	1,653,721.34	-262,450.40	-13.14	-262,450.40	-13.14
37.73		753,468.55	37.73	37.50	748,968.00	4,500.55	0.23	4,500.55	0.23
12.03		240,274.42	12.03	-	-	240,274.42	12.03	240,274.42	12.03
35.49		708,903.15	35.49	39.12	781,323.42	-72,420.27	-3.63	-72,420.27	-3.63
39.31	-21,951.27	763,236.06	38.21	51.52	1,028,982.17	-243,794.84	-12.21	-265,746.11	-13.31
17.35		346,527.40	17.35	19.99	399,249.88	-52,722.48	-2.64	-52,722.48	-2.64
				-62.10	-1,240,291.01	1,240,291.01	62.10	1,240,291.01	62.10
1,321.57	-865,352.39	25,529,684.80	1,278.24	1,120.00	22,369,177.80	4,025,859.59	201.57	3,160,507.20	158.24
100.97	-59,276.45	1,957,348.20	98.00	112.00	2,236,917.76	-220,293.11	-11.03	741,617.83	37.13
52.86		1,021,187.39	51.13	-	-		-		-
89.21			-	100.80	2,013,225.98	824,240.51	41.27	-2,013,225.98	-100.80
1,564.61		28,508,220.39	1,427.38	1,332.80	26,619,321.34	4,629,806.99	231.81	1,988,899.05	94.58
281.63		5,131,479.67	256.93	239.90	4,791,477.84	833,365.26	41.73	340,001.83	17.02
1,846.24		33,639,700.06	1,684.30	1,572.70	31,410,799.19	5,463,172.25	273.53	2,228,900.88	111.60



Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK



Acompañamiento informado en Costo

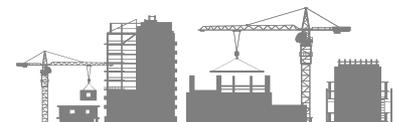
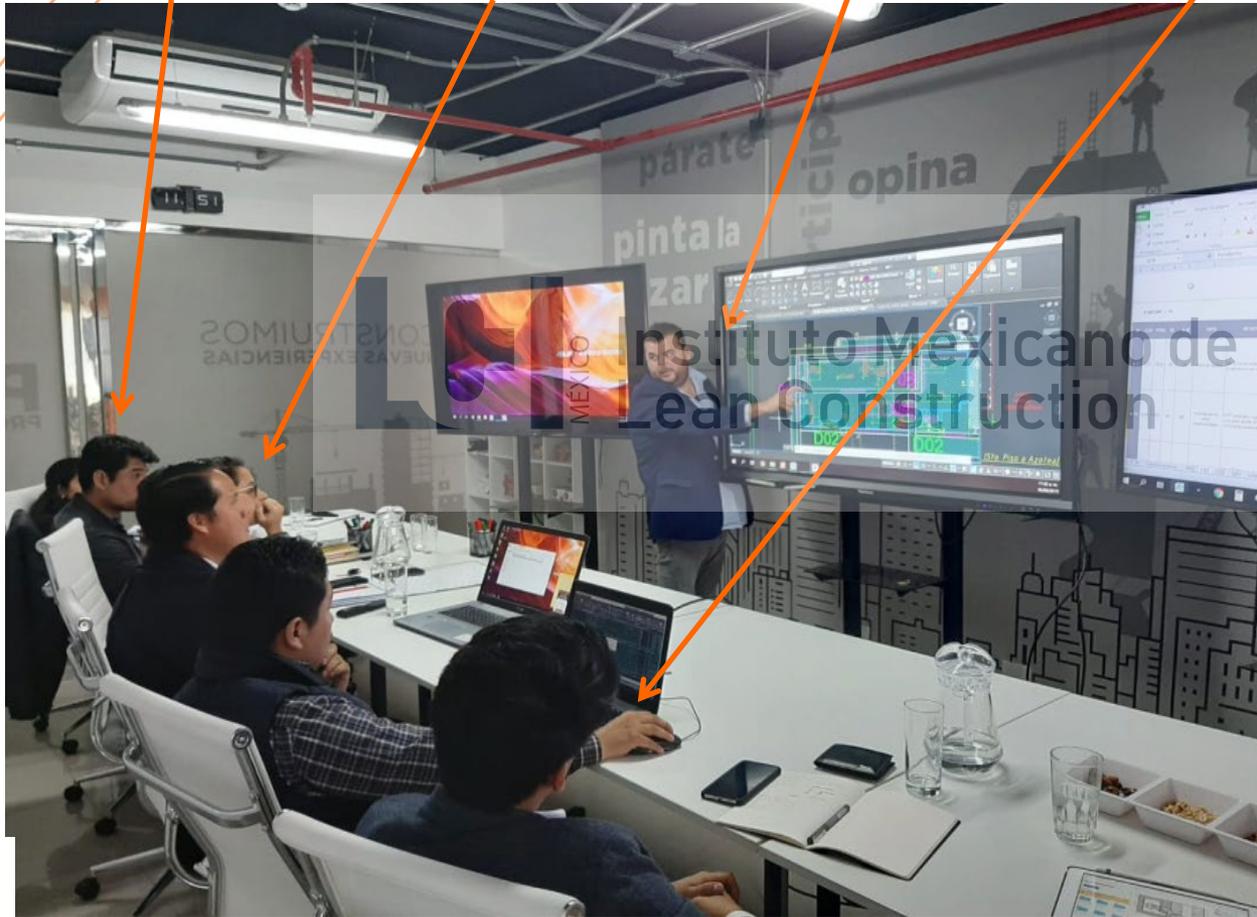


Aprobación del Anteproyecto (4-6 Estimaciones)

- Sesiones ICE

Estructuras Cliente **Arquitectura**

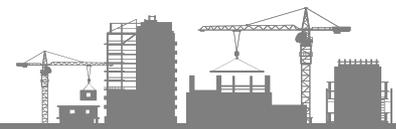
PDK



Meta Rev 13

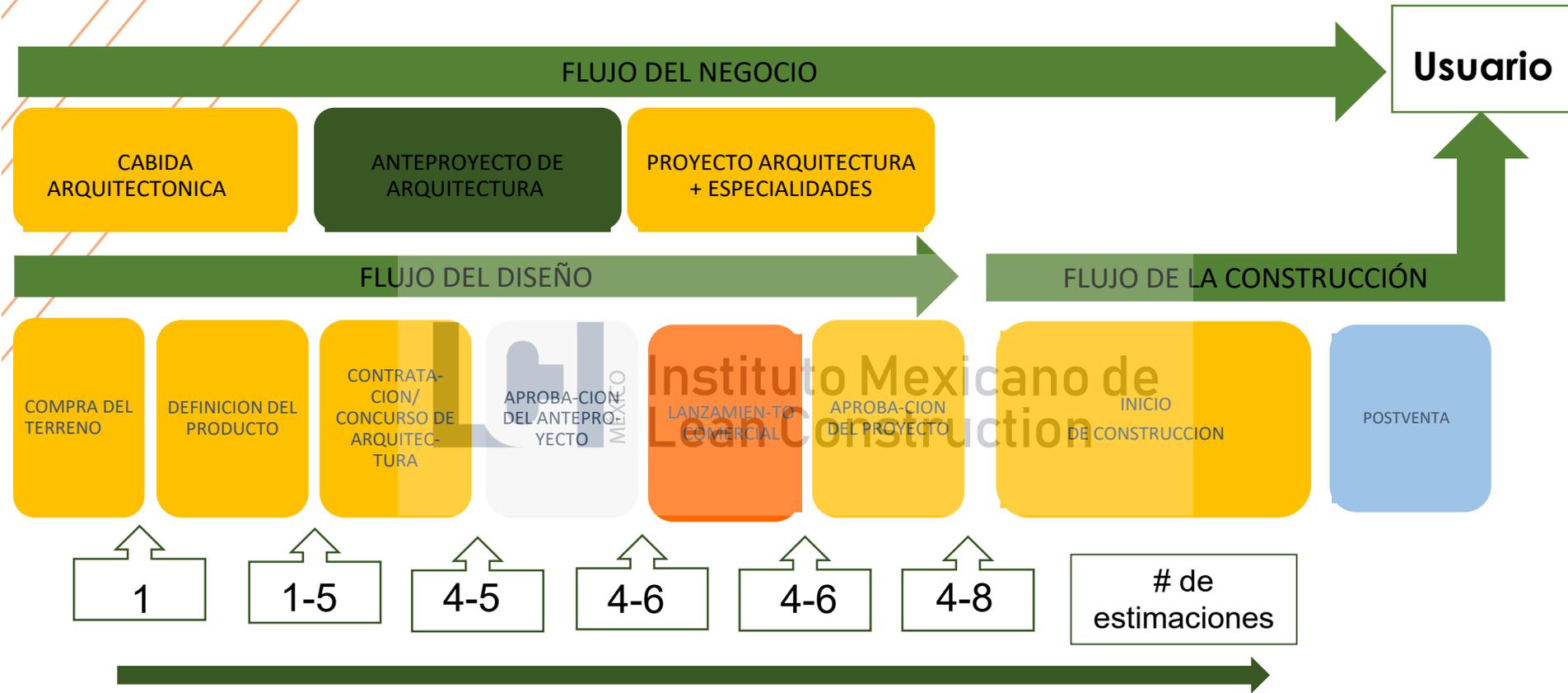
Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial	META 12	DELTA
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	SI. 1,704,998.73	1,704,998.73	1,704,998.73	-
	GRUPO ELECTRÓGENO PARA LA OBRA	Glb	1.00	no se considera		283,584.35	-283,584.35
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	SI. 6,901,319.14	6,901,319.14	7,067,820.70	-166,501.56
	AJUSTE PRECIO DE ACERO A ABRIL 2018	glb	1.00	SI. 152,624.23	152,624.23	154,657.08	-2,032.85
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	SI. 10,402,228.20	10,402,228.20	10,526,421.97	-124,193.78
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	SI. 2,637,190.87	2,637,190.87	2,634,859.90	-57,669.03
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	SI. 316,799.97	316,799.97	319,751.52	-2,951.55
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	SI. 1,382,365.85	1,382,365.85	1,436,652.82	-54,286.97
7.00	INSTALACIONES DE ACI	Glb	1.00	SI. 765,219.58	765,219.58	746,674.12	18,545.46
8.00	DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	SI. 252,145.51	252,145.51	254,494.70	-2,349.19
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	SI. 674,609.48	674,609.48	708,903.15	-34,293.67
10.00	ASCENSORES (INDEC)	Glb	1.00	SI. 784,933.41	784,933.41	792,246.46	-7,313.04
11.00	EQUIPAMIENTO DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	SI. 426,284.56	426,284.56	425,547.20	737.36
COSTO DIRECTO					SI. 26,400,719.53	SI. 27,116,612.70	-715,893.17
	GASTOS GENERALES DE OBRA	7.3%		SI. 1,927,843.96	SI. 2,020,370.65	-92,526.69	
	GASTOS GENERALES INDIRECTOS	4%		SI. 1,056,028.78	SI. 1,084,594.51	-28,565.73	
	UTILIDAD	6.65%		SI. 1,755,647.85	SI. 1,797,831.42	-42,183.57	
COSTO PARCIAL					SI. 31,140,240.12	SI. 32,019,479.28	-879,239.16
	IGV	18%		SI. 5,605,243.22	SI. 5,763,506.27	-158,263.05	
PRESUPUESTO TOTAL					SI. 36,745,483.34	SI. 37,782,985.55	-1,037,502.21
19,972.48 AREA CONSTRUIDA (M2)							

RATIOS	OPT.	CON OPTIMIZACIONES	CON OPTIMIZACIONES	RATIOS opt	META		DELTA	DELTA	DELTA	DELTA
SI. / m2				SI. / m2	SI. / m2	SI.	SIN OPTIMIZAR	SIN OPTIMIZAR	OPTIMIZADO	OPTIMIZADO
85.37		1,704,998.73	1,738,636.03	85.37	92.06	1,838,666.51	-133,667.78	-6.69	-133,667.78	-6.69
		-	-							
353.18		6,901,319.14	6,844,047.39	345.54	323.20	6,455,105.54	446,213.61	22.34	446,213.61	22.34
520.83	-48,164.83	10,354,063.37	10,315,061.47	518.42	410.91	8,206,891.76	2,195,336.44	109.92	2,147,171.81	107.51
132.04	-31,842.77	2,605,348.10	2,511,338.06	130.45	125.00	2,496,560.00	140,630.87	7.04	108,788.10	5.45
15.86	-86,586.07	230,213.90	378,590.03	11.53	-	-	316,799.97	15.86	230,213.90	11.53
69.21		1,382,365.85	1,458,081.17	69.21	82.80	1,653,721.34	-271,355.50	-13.59	-271,355.50	-13.59
38.31	-60,000.00	705,219.58	636,498.29	35.31	37.50	748,968.00	16,251.58	0.81	-43,748.42	-2.19
12.62	-53,095.06	199,050.45	254,306.22	9.97	-	-	252,145.51	12.62	199,050.45	9.97
33.78		674,609.48	698,648.35	33.78	39.12	781,323.42	-106,713.94	-5.34	-106,713.94	-5.34
39.30	-11,375.00	773,558.41	882,194.95	38.73	51.52	1,028,982.17	-244,048.76	-12.22	-255,423.76	-12.79
21.34	-48,052.00	378,232.56	360,711.60	18.94	19.99	399,249.88	27,034.68	1.35	-21,017.32	-1.05
					-62.10	-1,240,291.01	1,240,291.01	62.10	1,240,291.01	62.10
1,321.85	-339,115.74	25,908,979.56	26,076,112.55	1,297.23	1,120.00	22,369,177.60	3,878,917.70	194.21	3,539,801.96	177.23
96.53		1,927,843.96	1,831,669.61	96.53	112.00	2,236,917.76	-309,073.80	-15.47	727,285.38	36.41
52.87		1,036,359.18	1,043,044.50	51.89	-	-	-	-	-	-
87.90		1,717,765.34	1,715,808.21	86.01	100.80	2,013,225.98	798,450.65	39.98	-295,460.64	-14.79
1,559.16	-339,115.74	30,590,948.05	30,666,634.87	1,531.65	1,332.80	26,619,321.34	4,520,916.77	226.36	3,971,626.70	198.85
280.65		5,506,370.65	5,519,994.28	275.70	239.90	4,791,477.84	813,765.38	40.74	714,892.81	35.79
1,839.81		36,097,318.70	36,186,629.15	1,807.35	1,572.70	31,410,799.19	5,334,684.15	267.10	4,686,519.51	234.65



Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK

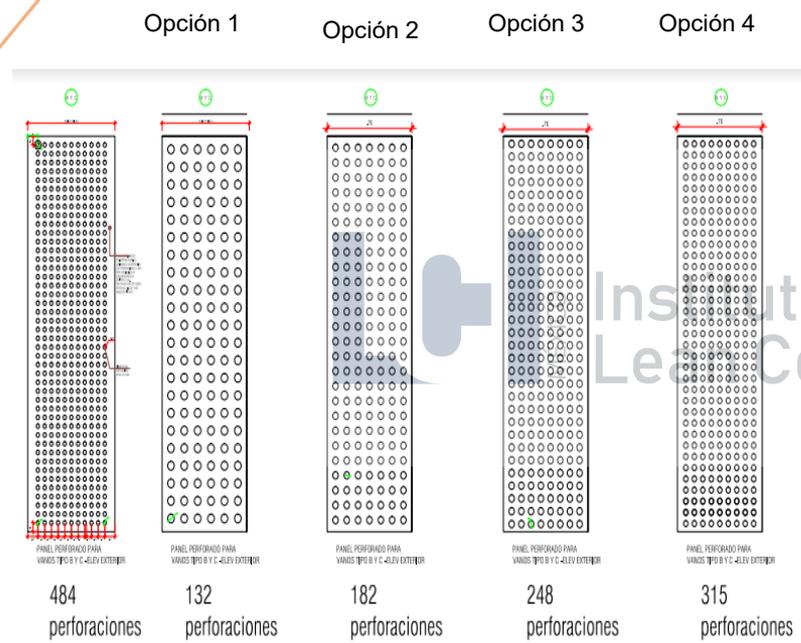


Acompañamiento informado en Costo

Lanzamiento Comercial (4-6 Estimaciones)

- Set Based Design

de perforaciones en la celosía

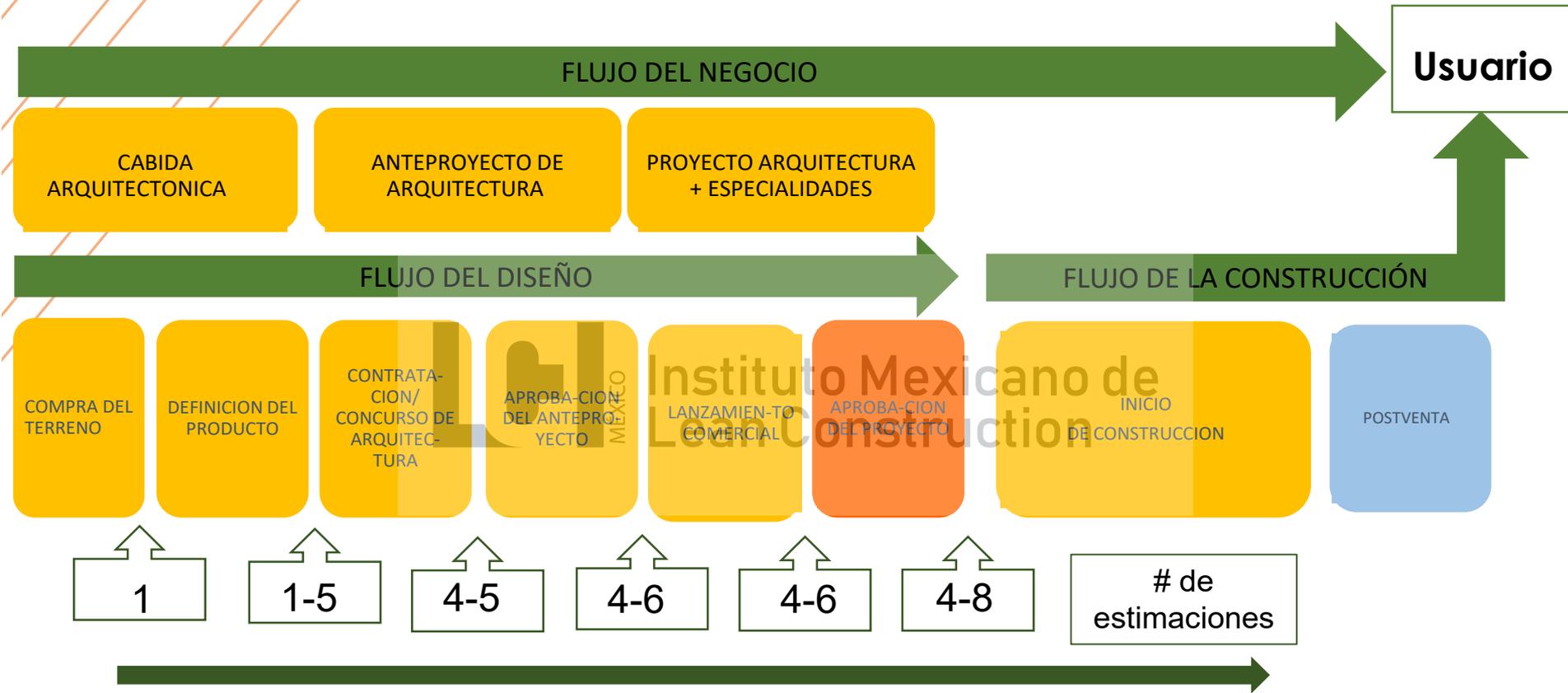


Instituto Mexicano de Lean Construction



Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK



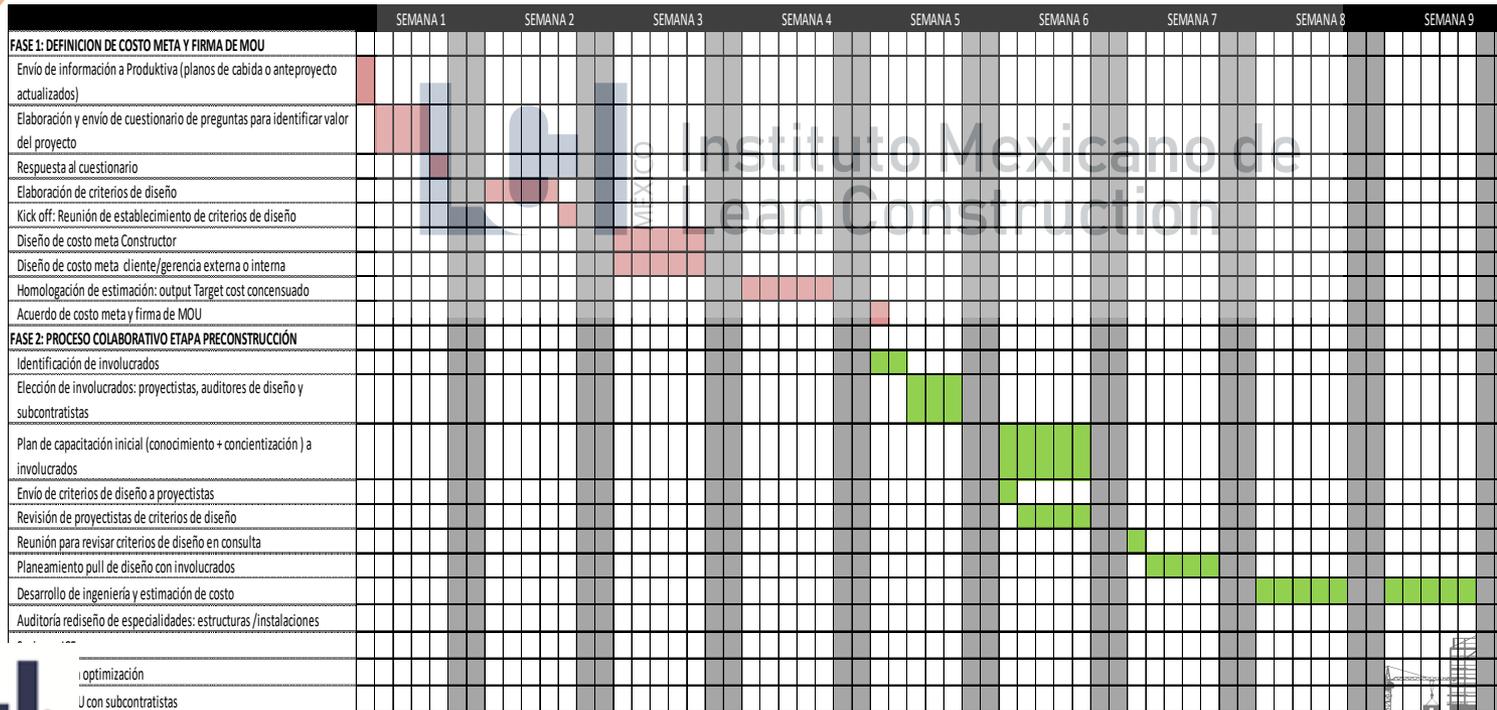
Acompañamiento informado en Costo



Aprobación del Proyecto (4-8 Estimaciones)

- VSM (Planeamiento Pull del diseño)

MEJORAR LA CALIDAD Y TIEMPO DE LAS ENTREGAS.



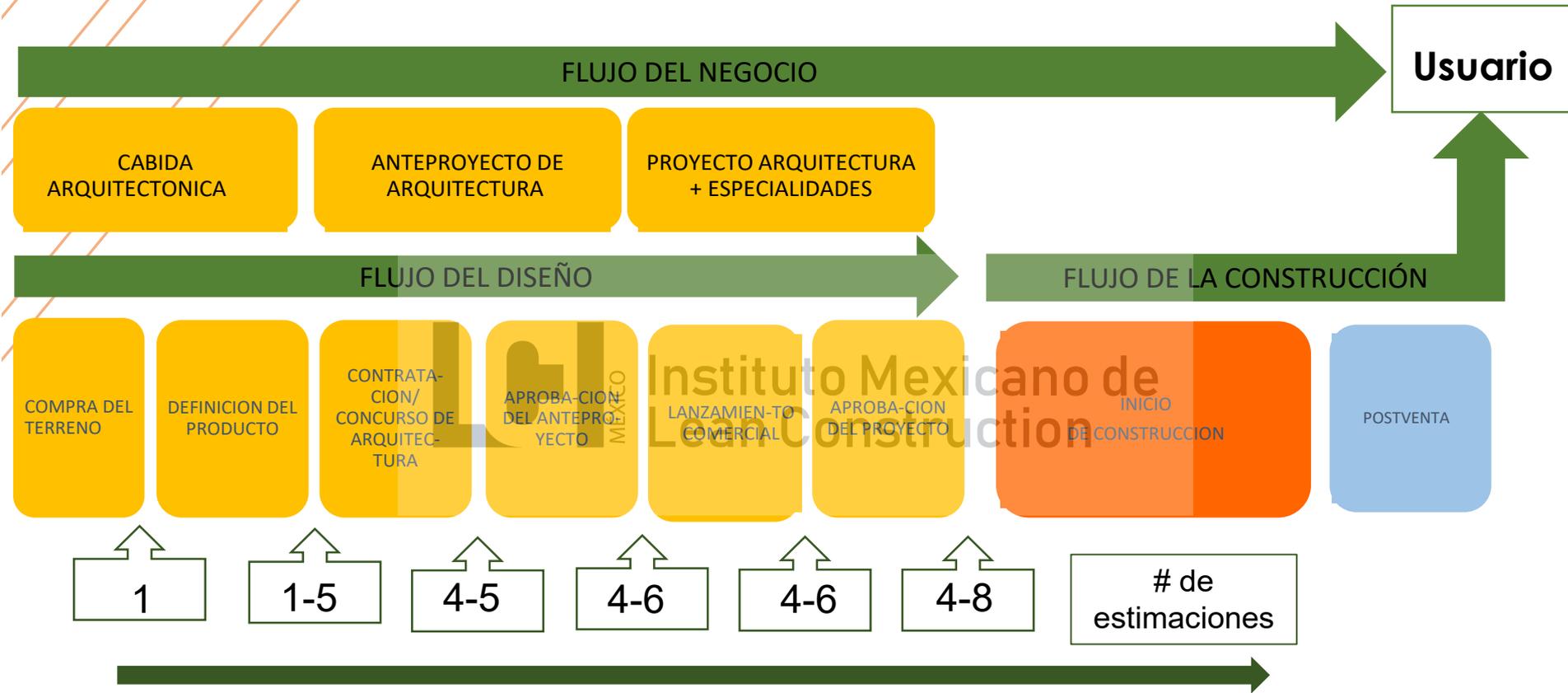
Meta Rev 15

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial	META 13	DELTA
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	\$/ 1,666,854.73	1,666,854.73	1,704,998.73	-38,144.00
	GRUPO ELECTROGENO PARA LA OBRA	Glb	1.00	no se considera (los g.e. o la energia directa para la obra será pagada por admint)			-
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	\$/ 6,832,981.01	6,832,981.01	6,901,319.14	-68,338.13
	AJUSTE PRECIO DE ACERO A ABRIL 2018	glb	1.00	\$/ 152,624.23	152,624.23	152,624.23	-
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	\$/ 10,198,652.12	10,198,652.12	10,402,228.20	-203,576.08
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	\$/ 2,637,190.87	2,637,190.87	2,637,190.87	-
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	\$/ 239,812.66	239,812.66	316,799.97	-76,987.31
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	\$/ 1,382,913.25	1,382,913.25	1,382,913.25	-
7.00	INSTALACIONES DE ACJ	Glb	1.00	\$/ 765,219.58	765,219.58	765,219.58	-
	DESCUENTO PAQUETE DE INSTALACIONES	glb	-1.00	\$/ 104,174.79	-104,174.79		
8.00	DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	\$/ 252,145.51	252,145.51	252,145.51	-
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	\$/ 674,609.48	674,609.48	674,609.48	-
10.00	ASCENSORES (NIDEC)	Glb	1.00	\$/ 768,092.81	768,092.81	784,938.41	-16,846.60
	ADICIONAL POR CAMBIO A OTIS (NO SE CONSIDERA SISTEMA DE MONITOREO NI CABLES LIBRE DE HALOGENO, CABINA DE 1.00X1.40M EN ASC1-2-3)	GLB	1.00	\$/ 150,719.57	150,719.57		150,719.57
11.00	EQUIPAMIENTO DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	\$/ 425,405.56	425,405.56	425,405.56	-
COSTO DIRECTO					\$/ 26,043,046.59	\$/ 26,400,387.93	\$/ 357,341.34
GASTOS GENERALES DE OBRA 7.7%					\$/ 2,016,076.66	\$/ 1,927,843.96	\$/ 88,232.70
GASTOS GENERALES INDIRECTOS 4%					\$/ 1,041,721.86	\$/ 1,056,015.52	\$/ 14,293.66
UTILIDAD 6.65%					\$/ 1,731,862.80	\$/ 1,745,065.64	\$/ 13,202.84
COSTO PARCIAL					\$/ 30,832,707.70	\$/ 31,129,313.05	\$/ 296,605.34
IGV 18%					\$/ 5,549,887.39	\$/ 5,603,276.35	\$/ 53,388.96
PRESUPUESTO TOTAL					\$/ 36,382,595.09	\$/ 36,732,589.40	\$/ 349,994.31
19,972.48 AREA CONSTRUDA (M2)							

RATIOS	OPT.	CON OPTIMIZACIONES	RATIOS opt	META		DELTA	DELTA	DELTA	DELTA	
	\$/ m2	\$/	\$/	\$/ m2	\$/ m2	\$/	SIN OPTIMIZAR	SIN OPTIMIZAR	OPTIMIZADO	OPTIMIZADO
83.46		1,666,854.73	83.46		92.06	1,838,666.51	-171,811.78	-8.60	-171,811.78	-8.60
349.76		6,985,605.24	349.76		323.20	6,455,105.54	377,875.48	18.92	530,499.71	26.56
510.64	-8,164.83	10,150,487.28	508.22		410.91	8,206,891.76	1,991,760.36	99.73	1,943,595.53	97.31
132.04	-31,842.77	2,605,348.10	130.45		125.00	2,496,500.00	140,630.87	7.04	108,788.10	5.45
12.01		239,812.66	12.01		-		239,812.66	12.01	239,812.66	12.01
69.24		1,382,913.25	69.24		82.80	1,653,721.34	-270,808.10	-13.56	-270,808.10	-13.56
38.31	-60,000.00	705,219.58	35.31		37.50	748,968.00	16,251.58	0.81	-43,748.42	-2.19
-5.22		-104,174.79	-5.22							
12.62	-53,095.06	199,050.45	9.97				252,145.51	12.62	199,050.45	9.97
33.78		674,609.48	33.78		39.12	781,323.42	-106,713.94	-5.34	-106,713.94	-5.34
					51.52	1,028,982.17	-260,889.36	-13.06	-110,169.79	-5.52
46.00		918,812.38	46.00							
21.30	-48,052.00	377,353.56	18.89		19.99	399,249.88	26,155.88	1.31	-21,896.32	-1.10
					-62.10	-1,240,291.01	1,240,291.01	62.10	1,240,291.01	62.10
1,303.95	-241,154.67	25,801,891.92	1,291.87		1,120.00	22,369,177.60	3,474,699.98	173.97	3,432,714.32	171.87
100.94		2,016,076.66	100.94		112.00	2,236,917.76	-220,841.10	-11.06	811,234.57	40.62
52.16		1,032,075.68	51.67		-					
86.71		1,718,406.00	86.04		100.80	2,013,225.98	760,358.48	38.07	-294,819.58	-14.76
1,543.76	-241,154.67	30,568,450.25	1,530.53		1,332.80	26,619,321.34	4,213,386.36	210.96	3,949,128.51	197.73
277.88		5,602,321.05	275.50		239.90	4,791,477.84	758,409.54	37.97	710,843.20	35.59
1,821.84		36,070,771.30	1,806.02		1,572.70	31,410,799.19	4,971,795.91	248.93	4,659,972.11	233.32

Recursos y herramientas Tecnológicas

PDK



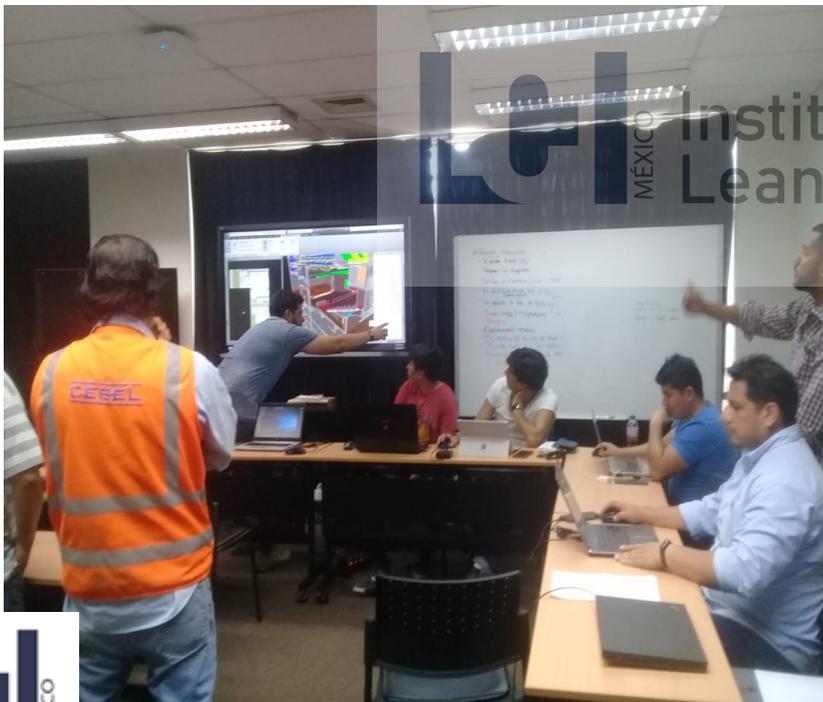
Acompañamiento informado en Costo

Meta Rev 18

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial	RATIOS	
							S/. / m2
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	S/. 1,618,523.77	1,618,523.77		81.04
	GRUPO ELECTRÓGENO PARA LA OBRA	Glb	1.00	No se considera (los g.e. o la energía directa para la obra será pagada por ac			
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	S/. 6,980,638.54	6,980,638.54		349.51
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	S/. 9,900,238.16	6,500,345.98		325.47
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	S/. 2,637,190.87	2,637,190.87		132.04
5.00	COMUNICACIONES	Glb	1.00	S/. 239,812.66	239,812.66		12.01
6.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	S/. 1,382,913.25	1,382,913.25		69.24
7.00	INSTALACIONES DE ACI	Glb	1.00	S/. 765,219.58	650,324.89		32.56
8.00	DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO	Glb	1.00	S/. 252,145.51	252,145.51		12.62
9.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	S/. 630,751.61	630,751.61		31.58
10.00	ASCENSORES	Glb	1.00	S/. 854,413.38	854,413.38		42.78
11.00	EQUIPAMIENTO DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	S/. 378,232.56	378,232.56		18.94
COSTO DIRECTO					S/. 21,950,704.85		1,099.05
GASTOS GENERALES DE OBRA			9.3%	S/. 2,049,254.02			102.60
GASTOS GENERALES INDIRECTOS			4%	S/. 878,028.19			43.96
UTILIDAD			6.65%	S/. 1,459,721.87			73.09
COSTO PARCIAL					S/. 26,337,708.93		1,318.70
IGV			18%	S/. 4,740,787.61			237.37
PRESUPUESTO TOTAL					S/. 31,078,496.54		1,556.07
					19,972.48	AREA CONSTRUIDA (M2)	

Construcción

- Last Planner System – Lean Construction
- Sesiones ICE



MEJORA

CONTINUA

SALA DE PRODUCCION
STELAR

SEMANA ANTERIOR
TABIQUERIA

ANALISIS DE CAUSA RAIZ

RESULTADOS

RESULTADOS

Instituto Mexicano de
Clean Construction



MEJORA CONT

SEMANA DE ACTIVIDADES
TABIQUERIA

ANALISIS DE CAUSA RAIZ

PROBLEMA	PORQUE	PORQUE	PORQUE	PORQUE	PORQUE

N.	SOLUCION	TIPO CAUSA	RESPONSABLE	FECHA REQUERIDA	STATUS

Instituto Mexicano de Lean Construction

PRODUKTIVA

BOCELSA

BOCELSA

BOCELSA

Diseño del costo Meta entre Cliente y Constructora

Proceso

- Cliente (Gerencia de proyecto interna o externa) y la constructora preparan un presupuesto por separado de ratios con aclaraciones del proyecto a diseñar.
- Se realiza la homologación del presupuesto.
- Se establece un presupuesto base con aclaraciones homologadas.

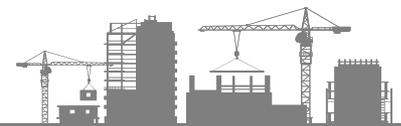
Errores de la metodología

- Comparar ratios sin homologarlos.
- No realizar un presupuesto detallado de ratios, ni con aclaraciones suficientes.

¿Cómo diseñar el Costo Meta?



MÉXICO Instituto Mexicano de
Lean Construction



Diseño del costo Meta entre Cliente y Constructor

Error 2: No realizar un presupuesto detallado de ratios ni con consideraciones suficientes

ARQUITECTURA

PARTIDA DE CONTROL	CANVAS		CONNECT		HARMONY		MID		PEDRO DE OSMA	
	R. COSTO	R. CANT	R. COSTO	R. CANT	R. COSTO	R. CANT	R. COSTO	R. MAT.	R. COSTO	R. CANT
ALBAÑILERIA	89.01	0.98	109.14	1.03	85.67	1.08	111.26	1.23	92.11	1.11
APARATOS SANITARIOS	16.74	0.09	15.61	0.08	18.74	0.11	15.57	0.10	22.94	0.13
CARPINTERIA DE MADERA	27.32	0.62	33.17	0.31	25.83	0.83	44.65	0.78	24.14	0.52
CARPINTERIA DE MELAMINE	34.76	0.02	55.59	0.02	48.62	0.13	37.26	0.02	54.26	0.14
CARPINTERIA DE VIDRIOS Y ALUMINIOS	39.72	0.06	81.35	0.07	40.43	0.05	70.70	0.11	31.74	0.03
CARPINTERIA METALICA	18.19	0.08	27.72	0.08	16.71	0.06	26.93	0.07	19.86	0.12
CUBIERTAS	1.98	0.03	0.94	0.02	0.90	0.02	1.58	0.03	5.30	0.10
ENCHAPE	35.64	0.68	54.33	1.32	32.60	0.78	31.02	0.77	43.35	0.75
LUMINARIAS	3.33	0.04	3.70	0.04	2.47	0.04	5.88	0.05	4.77	0.02
MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	10.55	0.03	15.40	0.12	17.80	0.18	16.66	0.05	17.26	0.11
OBRAS DE ARTE MENORES	4.42	0.05	1.39	0.03	2.32	0.03	5.58	0.07	4.68	0.08
PAISAJISMO	1.07	0.01	0.76	0.00			7.43	0.00	0.24	0.01
PINTURA	54.32	4.57	34.90	3.35	46.07	4.09	49.65	3.75	45.31	4.20
PISOS	29.63	1.89	37.86	1.42	24.71	0.84	32.15	1.57	27.49	1.38
REVOQUES Y ENLUCIDOS	64.64	2.94	56.51	3.43	77.38	3.08	54.49	3.85	75.45	4.48
TABICUERIA SECA	6.10	0.07	40.18	0.27	1.35	0.01	6.50	0.08		
TABLEROS	26.01	0.07	23.38	0.05	19.55	0.07	22.06	0.07	17.35	0.06
Total general	463.44	12.24	591.91	11.64	461.17	11.39	539.39	12.59	486.27	13.24

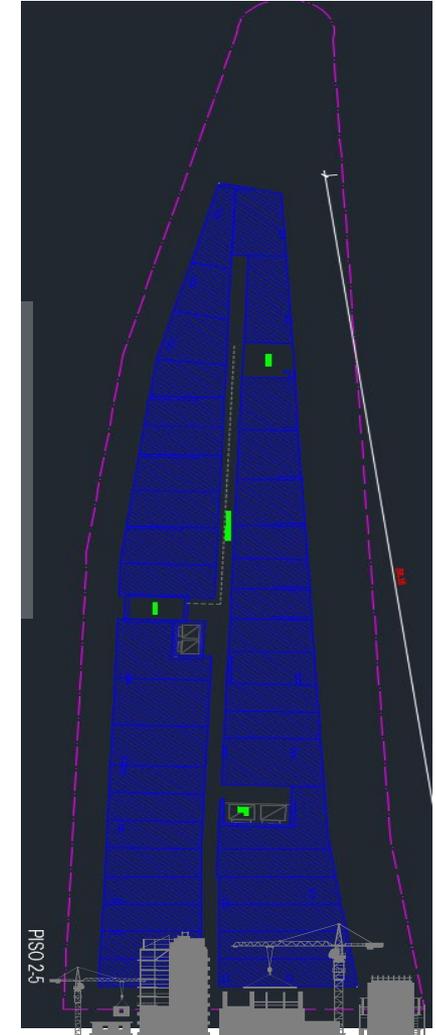
AT TOTAL 30,169.91

Estructuras

	UND	CANT	CRITERIO	PU	COSTO	COSTO/ATT
SUBESTRUCTURA	M2	11,238.84	AREA TECHADA DE SUBESTRUCTURA	688.44	7,737,250.21	256.46
CIMENTACION			AREA DE IMPRESION			40.81
CIMENTACION NORMAL						30.28
CIMENTACION PLACAS Y COLUMNAS(zapatitas)	m2	1,690.45	AREA DE IMPRESION	300.00	507,135.00	16.81
CIMENTACION MURO ANCLADO	m2	3,230.79	AREA DE MURO PANTALLA	96.00	310,155.44	10.28
SUBCIMENTOS	m2	1,690.45	AREA DE IMPRESION	57.00	96,355.65	3.19
LOSA SOBRE TERRENO						3.60
LOSA DE CONCRETO SIMPLE	m2	1,690.45	AREA DE IMPRESION	40.00	67,618.00	2.24
PITS	UND	4.00	NUMERO DE PITS	7,500.00	30,000.00	0.99
BASES	UND	2.00	NUMERO DE BASES	5,500.00	11,000.00	0.36
RESERVORIOS ENTERRADOS						6.93
CISTERNA Y CTO DE BOMBAS	M3	190.00	VOLUMENES DE MUROS Y LOSAS	1,100.00	209,000.00	6.93
CONSTRUCCION DE SOTANO						215.64
EXCAVACION DE SOTANO	M3	28,467.26	VOLUMEN DE EXCAVACION	45.00	1,281,026.55	42.46
MUROS PERIMETRALES DE SOSTENIMIENTO	m2	3,230.79	AREA DE MURO PANTALLA	678.00	2,190,472.77	72.60
ELEMENTOS VERTICALES	m2	11,238.84	AREA TECHADA DE SUBESTRUCTURA	95.00	1,067,689.80	35.39
ELEMENTOS HORIZONTALES	m2	11,238.84	AREA TECHADA DE SUBESTRUCTURA	175.00	1,966,797.00	65.19
CASCO	m2	18,931.07	AREA TECHADA SUPERESTRUCTURA	370.00	7,004,495.90	232.17
SUPERESTRUCTURA						232.17
NTOS VERTICALES	m2	18,931.07	AREA TECHADA DE SUPERESTRUCTURA	130.00	2,461,039.10	81.57
NTOS HORIZONTALES	m2	18,931.07	AREA TECHADA DE SUPERESTRUCTURA	235.00	4,448,801.45	147.46
	m2	18,931.07	AREA TECHADA DE SUPERESTRUCTURA	5.00	94,655.35	3.14

TOTAL ESTRUCTURAS

14,741,746.11 488.62



ACLARACIONES

ACLARACIONES

GENERALES

SE CONSIDERA ALTURA DE PISO A TECHO EN OFICINAS DE 2.45
SE CONSIDERA ALTURA DE PISO A TECHO DE VIVIENDAS 2.45
PLAZO SEGÚN TABLA DE MOU
SE CONSIDERA TIPO DE CAMBIO DE S/. 3.25
SE CONSIDERA SEGÚN ESTÁNDAR PRODUCTIVA PARA OBRAS PRELIMINARES Y GG.
DE REQUERIR LA SUPERVISIÓN ESTÁNDARES MAYORES SE IMPACTARÁ EL COSTO Y PLAZO.

ARQUITECTURA

NO SE CONSIDERA ZOCALO DE PORCELANATO O CERAMICO EN SSHH DE OFICINAS SOLO CZ DE CERAMICO DE 10 CM
SE CONSIDERAN 200 OFICINAS Y 126 DEPARTAMENTOS
NO SE CONSIDERA ACABADO EN LOS LOCALES COMERCIALES SOLO ACABADOS PARA BAÑOS (PISO CERAMICO CELIMA GRANILLA BLANCO CON CONTRAZÓCALO H=10CM)
SE CONSIDERA COMO EQUIPOS DE COCINA: ENCIMERA FDV DESIGN A GAS , CAMPANA TWIN FDV , HORNO FDV A GAS
NO SE INCLUYE SEÑALETICA DENTRO DE LAS OFICINAS
NO SE INCLUYE EXTINTORES DENTRO DE LAS OFICINAS
NO SE INCLUYE LUCES DE EMERGENCIA DENTRO DE LAS OFICINAS
SE CONSIDERA CERRAMIENTOS DE INTERIOR DE OFICINAS DE DRYWALL 10 CM STANDART Y 10 CM RESISTENTE A LA HUMEDAD PARA BAÑOS. NO SE CONSIDERA CERRAMIENTOS DE VIDRIOS
SE CONSIDERA FACHADA TARRAJEADA Y PINTADA, NO SE CONSIDERA OTROS REVESTIMIENTOS
SE CONSIDERA COMO TABLERO DE SSHH MARMOL CARRARA VENATO
SE CONSIDERA COMO TABLERO DE COCINAS GRANITO NEGRO ARACRUZ DE ANCHO MAXIMO DE 60 CM
SE CONSIDERA PISO ALISADO A MAQUINA EN ESTACIONAMIENTOS CON ACABADO SEMIBARRIDO
NO SE INCLUYE ESPEJOS EN BAÑOS DE DEPARTAMENTOS , OFICINAS NI COMERCIO
SE CONSIDERAN CELOSIAS EN FACHADA

SE CONSIDERA LAS VENTANAS DE VIVIENDAS LA PARTE CORREDIZA EN CRISTAL CRUDO 4MM Y LA PARTE DIJA BAJA DE CRISTAL TEMPLADO 6MM. SERIE 20
SE CONSIDERA LAS VENTANAS DE OFICINAS LA PARTE CORREDIZA EN CRISTAL CRUDO 4MM Y LA PARTE DIJA BAJA DE CRISTAL TEMPLADO 6MM. SERIE 20
SE CONSIDERA LAS MAMPARAS DE OFICINAS DOS PUERTAS CORREDIZAS DE CRISTAL TEMPLADO 8MM. SERIE 25
SE CONSIDERAN BARANDAS DE FIERRO DE 1.00 M DE ALTO PARA LOS BALCONES
SE CONSIDERA SOLO UNA FILA DE CAJONERAS PARA CLOSETS Y WALKING CLOSETS. ENCIMA DE ESTA FILA DE CAJONERAS 2 REPISAS. LAS PUERTAS Y DIVISIONES DE CLOSETS SON EN COLOR MELAMINE BLANCO MATE
SE CONSIDERA PISO DE DEPARTAMENTOS Y OFICINAS EN LAMINADO DE 7 MM
SE CONSIDERA PUERTAS TERMOLAMINADAS CON MDF 4MM COLOR BLANCO CON MARCO DE 6CM DE ESPESOR, SALVO LAS PRINCIPALES QUE TENDRÁN DE 10 CM.
NO SE CONSIDERA LADRILLOS DE KK DENTRO DEL PROYECTO, SE ACONSEJA CAMBIAR PLANOS PARA PRESENTAR A INDECI. SE REMPLAZA POR TABIQUERIA SILICO CALCAREO CON ALVEOLOS PARCIALMENTE LLENOS.
NO SE CONSIDERA MUEBLES DE MELAMINE EN OFICINAS
SE CONSIDERA SELLOS CORTAFUEGO EN PASADIZOS Y ENTRE UNIDADES INMOBILIARIAS
SE CONSIDERA PISO DE PORCELANATO 60X60 EN PASADIZOS DE VIVIENDA Y OFICINA, COCINAS Y BAÑOS DE DEPARTAMENTOS
SE CONSIDERA PISO DE CERAMICO 45X45 EN SSHH DE OFICINAS, DEPOSITOS, TERRAZAS Y BALCONES TANTO OFICINAS COMO DEPARTAMENTOS .
SE CONSIDERAN LAS VENTANAS 1.10 DE ALTURA SEGÚN CUADRO DE VANOS
SE CONSIDERA SOLAQUEO EN LAS PLACAS DE ESCALERAS AL NO CUMPLIR CON EL ESPACIO MINIMO DE EVACUACIÓN
NO SE CONSIDERAN FCR EN OFICINAS NI VIVIENDAS

UNIFORMAT = CLASIFICACIÓN ELEMENTAL PARA ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN, ESTIMACIÓN DE COSTOS Y ANÁLISIS DE COSTOS

AT TOTAL 6,538.30

UNIFORMAT	ESTRUCTURA DE COSTOS	UND	CANT	CRITERIO	PU	COSTO	COSTO/ATT
A00	SUBESTRUCTURA	M2	2,215.10	AREA TECHADA DE SUBESTRUCTURA	682.06	1,510,825.82	231.07
A10	CIMENTACION						
A1010	CIMENTACION NORMAL	m2	700.00	AREA DE IMPRESIÓN	185.06	129,540.00	19.81
	CIMENTACION PLACAS Y COLUMNAS(zapatás)	m2	700.00	AREA DE IMPRESIÓN	105.00	73,500.00	11.24
	CIMENTACION MURO ANCLADO	m2	1,138.50	AREA DE SOSTENIMIENTO DE SÓTANO	40.00	45,540.00	6.97
	SUBCIMENTOS	m2	700.00	AREA DE IMPRESIÓN	15.00	10,500.00	1.61
A1030	LOSA SOBRE TERRENO						
	LOSA DE CONCRETO SIMPLE	m2	700.00	AREA DE IMPRESIÓN	45.00	31,500.00	4.82
A1040	RESERVORIOS ENTERRADOS						
	CISTERNA Y CTO DE BOMBAS	M3	78.28	VOLUMENES DE MUROS Y LOSAS	840.00	65,754.32	10.06
A20	CONSTRUCCIÓN DE SÓTANO						
	EXCAVACION DE SÓTANO	M3	7,245.00	VOLUMEN DE EXCAVACION	35.00	253,575.00	38.78
	MUROS PERIMETRALES DE SOSTENIMIENTO	m2	1,138.50	AREA DE MURO PANTALLA	375.00	426,937.50	65.30
	ELEMENTOS VERTICALES	m2	2,081.10	AREA TECHADA DE SUBESTRUCTURA	90.00	187,299.00	28.65
	ELEMENTOS HORIZONTALES	m2	2,081.10	AREA TECHADA DE SUBESTRUCTURA	200.00	416,220.00	63.66
B00	CASCO	m2	4,323.20	AREA TECHADA SUPERESTRUCTURA		1,340,192.00	204.98
B10	SUPERESTRUCTURA						
	ELEMENTOS VERTICALES	m2	4,323.20	AREA TECHADA DE SUPERESTRUCTURA	110.00	475,552.00	72.73
	ELEMENTOS HORIZONTALES	m2	4,323.20	AREA TECHADA DE SUPERESTRUCTURA	200.00	864,640.00	132.24
	TOTAL ESTRUCTURAS					2,851,017.82	436.05

Uso de Codificación y Criterios UNIFORMAT

Diseño del costo Meta entre Cliente y Constructor

Error 1: Comparar Ratios sin Homologar.

c	Descripción	Und.	Cant.	P.U.	Parcial	RATIOS PDK	RATIOS Gerencia	DESVIACIONES
						S/. / m2	S/. / m2	
1.00	OBRAS PRELIMINARES	Glb	1.00	S/. 796,773.37	796,773.37	121.86	92.99	●
2.00	ESTRUCTURAS	Glb	1.00	S/. 2,851,017.82	2,851,017.82	436.05	486.81	●
3.00	ARQUITECTURA	Glb	1.00	S/. 3,436,726.63	3,436,726.63	525.63	511.57	●
4.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Glb	1.00	S/. 719,213.00	719,213.00	110.00	129.67	●
5.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1.00	S/. 457,681.00	457,681.00	70.00	75.50	●
6.00	INSTALACIONES DE ACI	Glb	1.00	S/. 163,457.50	163,457.50	25.00	41.03	●
7.00	CORRIENTES DÉBILES (DYA, COMUNICACIONES)	Glb	1.00	S/. 33,999.16	33,999.16	5.20		
8.00	INSTALACIONES MECÁNICAS	Glb	1.00	S/. 143,842.60	143,842.60	22.00	40.00	●
9.00	GAS	Glb	1.00	S/. 98,074.50	98,074.50	15.00	12.89	●
10.00	ASCENSORES	Glb	1.00	S/. 267,260.00	267,260.00	40.88	40.91	●
11.00	EQUIPAMIENTO DE AREAS COMUNES	Glb	1.00	S/. 65,383.00	65,383.00	10.00	18.50	●
COSTO DIRECTO					S/. 9,033,428.58	S/. 1,381.62	S/. 1,449.87	●

% Desviaciones	
0% < X < 10%	●
10% < X < 20%	●
20% < X < +30%	●

Error 1: Comparar Ratios sin Homologar.

3. Arquitectura :

- PDK consideró sellos corta fuego.
- Gerencia no consideró sellos corta fuego.

4. Instalaciones Eléctricas :

- PDK consideró cocina a gas.
- Gerencia consideró cocinas eléctricas.

5. Instalaciones Mecánicas :

- Ratio de gerencia considero sistema de aire acondicionado mientras que PDK no.

6. Áreas Comunes :

- Gerencia considero acabados de áreas comunes que se encontraban en la estimación de arquitectura de PDK.

Error 1: Comparar Ratios sin Homologar.

1. Obras Preliminares :

- PDK realizó presupuesto a detalle con los estándares del cliente.
- PDK considero el costo de energía a cuenta del constructor.
- Gerencia consideró un porcentaje del CD en base a un histórico que no correspondía al plazo ni estándares solicitados por el cliente.
- Gerencia consideró el costo de energía a cuenta del cliente.

2. Estructuras :

- Se consideraron diferentes precios de acero y luego se homologó.
- PDK consideró altura entre piso de 2.6.

Gerencia consideró altura entre pisos de 2.7.

PROYECTO ALTA

Características:

1. # pisos: 23
2. # sótanos: 4.5
3. ATT: 12006.79 m²
4. Uso: Comercio y vivienda
5. Ubicación: Esquina Rivera Navarrete y Dean Valdivia
6. S/. 21'000,000 o \$ 7'000,000

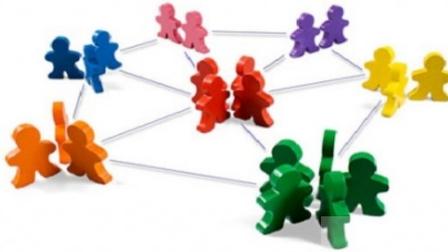
Particularidad:

1. Configuración muy esbelta
2. Los ratios que se rigen por el ATT se ven bastante afectados por lo poco que este representa



PROYECTO ALTA

¿Cuál fue la propuesta?



Trabajo aislado,
lineal y
convencional

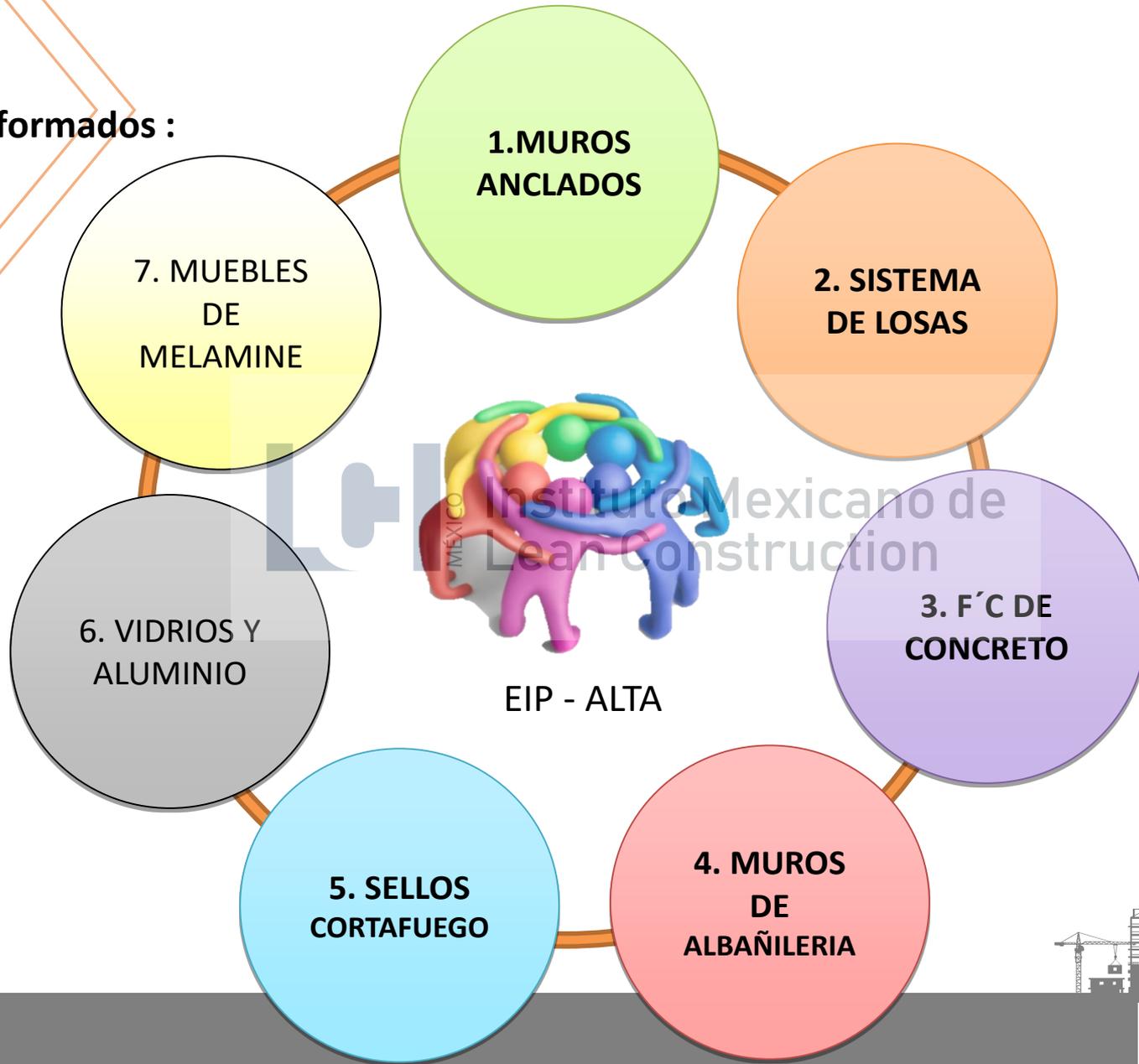


Trabajo en equipo,
iterativo y
colaborativo.

¿Cómo?

Se debe indentificar **potenciales areas de mejora** conformando **Equipos Integrados de Proyecto (EIP)** que cruzarán las fronteras de las organizaciones para encargarse de temas específicos trabajando de manera integrada.

EIP conformados :



Instituto Mexicano de Lean Construction



EIP conformados :



MÉXICO

Instituto Mexicano de Lean Construction



PROYECTO ALTA

Conformación EIP:



Cliente : Edifica

Constructora : Produktiva

Proyectista Estructural: Prisma

SC de Muros Anclados: Pilotest Terratest

LOS INVOLUCRADOS DEBEN SER PERSONAS CON CAPACIDAD DE DECISION



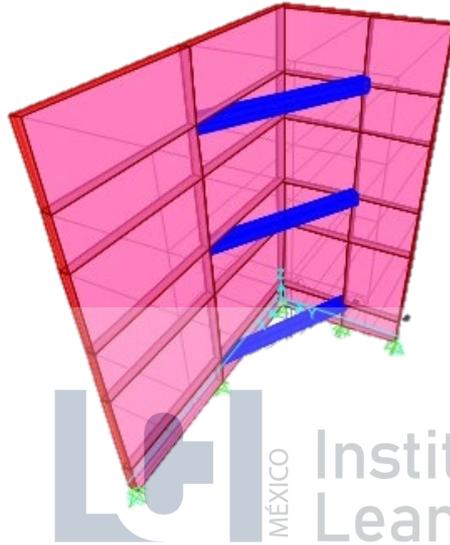
Definición de roles de EIP:

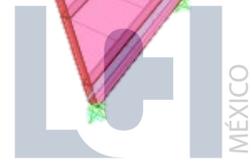


1. MUROS ANCLADOS

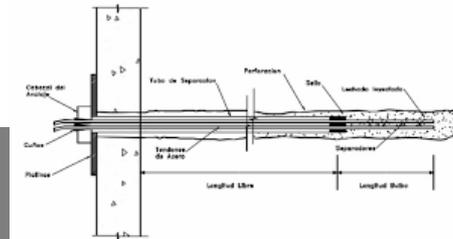
IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

a. Reemplazar puntos de anclaje por arriostres metálicos.



 Instituto Mexicano de Lean Construction

- a. Aumento de dimensiones de la plancha de anclaje 60"x60" en cambio de 30"x30" para lograr los siguientes beneficios.
- Ahorro de refuerzo de acero en zona de punzonamiento.
 - Disminuir el $f'c$ al momento de tensado a 175 cm/cm²
 - Disminuir espesor de muros de 40 y 35 cm a 25 cm

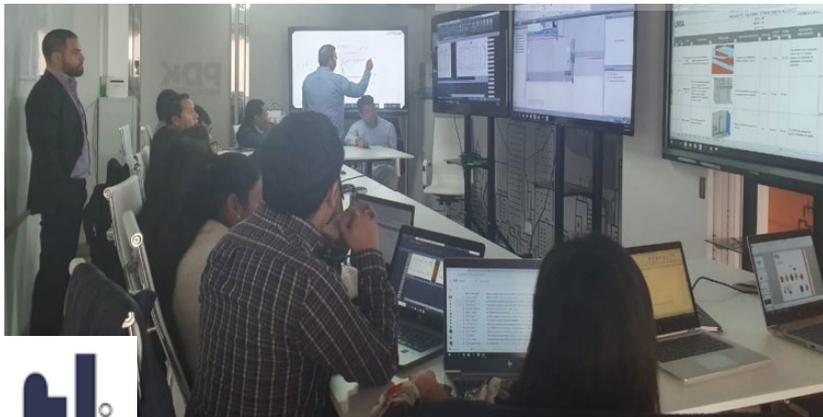


PDK
PRODUCTIVA

2. SISTEMA DE LOSAS

IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

- a. Reemplazar sistema de losas con viguetas prefabricadas por prelosas para obtener los siguientes beneficios:
 - Cambiar losas macizas a prelosas aligeradas en 2 direcciones.
 - Reducir volúmenes de concreto a vaciar
 - Ahorrar el tarrajeo de falso cielo raso
 - Mejorar los tiempos técnicos de secado para inicio de partida posterior.
 - Mayor orden y limpieza durante construcción.

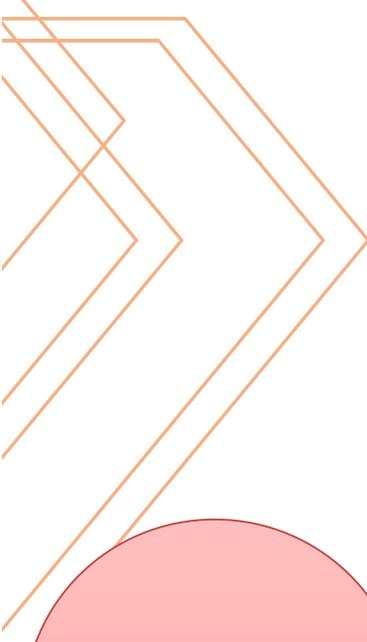


3. F'c DE CONCRETO

IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

- a. Subir f'c de elementos para disminuir cuantía de acero
- b. Diferenciar el f'c de losas y vigas.
- c. Diferenciar f'c de elementos verticales (columnas y placas) según sectorización





**4. MUROS
DE
ALBAÑILERIA**

IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

- a. Cambiar los espesores de muro de P10 totalmente lleno a P12 parcialmente lleno

TIPO	ALVEOLO	Resistencia al Fuego		Soles/m ²
P7	PARCIALMENTE	-	horas	81.28
P10	PARCIALMENTE	1.8	horas	89.28
P10	TOTALMENTE	2.2	horas	103.26
P12	PARCIALMENTE	2.2	horas	97.28
P12	TOTALMENTE	3.3	horas	107.5
P14	PARCIALMENTE	3.3	horas	105.25
P14	TOTALMENTE	4.0	horas	
				Soles/m
Sellado cortafuego (entre tabiques y casco estructural)				17.42



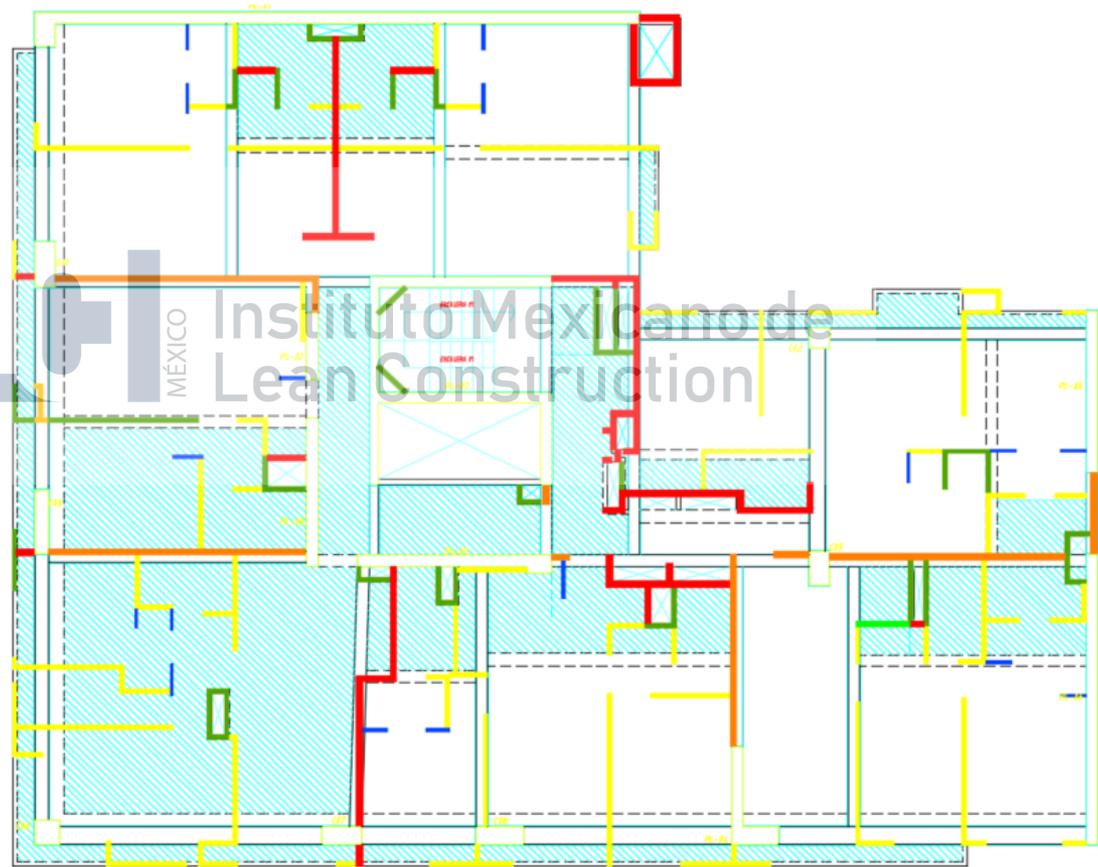
- b. Cambiar los espesores de las mochetas de los closets de P10 a P7.

5. SELLOS CORTAFUEGO

IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Ganar la mayor cantidad de ml posibles de muros adosados en cambio de aislados.

	TABICUERÍA DE 12CM	AISLADO
	MURO CORTAFUEGO DE 12CM	AISLADO
	MURO CORTAFUEGO DE 12 CM	ADOSADO
	MURO CORTAFUEGO DE 10CM	AISLADO
	MURO CORTAFUEGO DE 10CM	ADOSADO
	TABICUERÍA DE 10CM	AISLADO
	TABICUERÍA DE 7CM	AISLADA



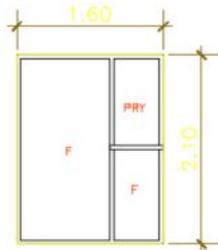
6. VIDRIOS Y ALUMINIO

IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Evaluar las opciones de entre ventanas Pivotantes, proyectantes, corredizas.
- Evaluar el tipo de perfilería a usar.

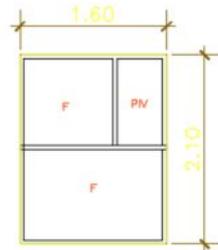
OPCION 1

VENTANA PROYECTANTE



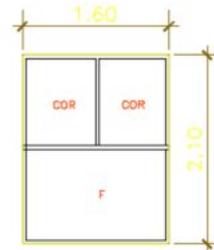
OPCION 2

PIV. EJE DE GIRO A 5 CM



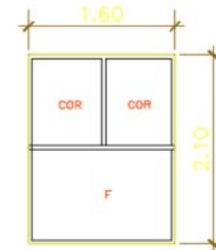
OPCION 3

VENTANA CORREDIZA SERIE VCO 036



OPCION 4

VENTANA CORREDIZA SERIE VCO 042



VENTANA DORM 2
63 UND

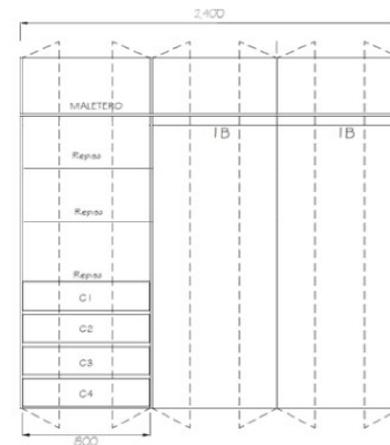
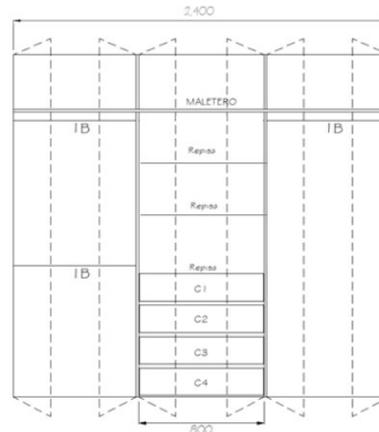
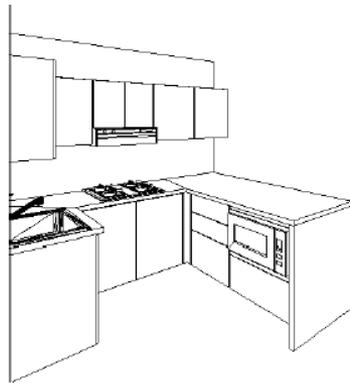
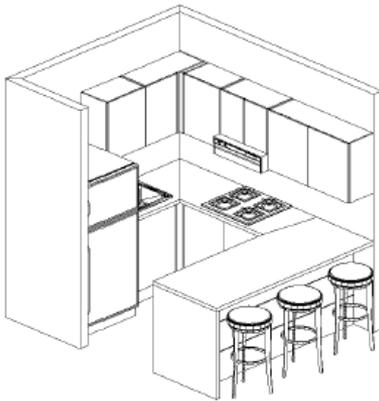


7. MUEBLES DE MELAMINE

IDENTIFICACION OPORTUNIDADES DE MEJORA

- a. Distribuir los corte de las piezas con medidas que sean múltiplos de plancha de melamine de tal modo de generar menos desperdicio.
- a. Eliminar doble plancha en el fondo del nicho del microondas
- b. Cambiar sistema de apertura tipo push , por corte en 45° en puertas muebles altos.

LM MEXICO Instituto Mexicano de Lean Construction



REDUCCION DEL 4% DEL COSTO.

RESULTADOS EIP:

RESUMEN AHORROS			
	EIP	OBJETIVO	REAL
1	MUROS ANCLADOS	60,000.00	70,469.52
2	SISTEMA DE LOSAS	190,000.00	51,199.80
			252,363.08
3	RESISTENCIAS DE CONCRETO	75,000.00	-
4	MUROS DE ALBAÑILERIA	130,000.00	124,750.55
5	SELLOS CORTAFUEGO	50,000.00	-
6	VIDRIOS Y ALUMINIO	180,000.00	275,315.69
7	MUEBLES DE MELAMINE	190,000.00	75448.16
	TOTAL	875,000.00	849,546.80

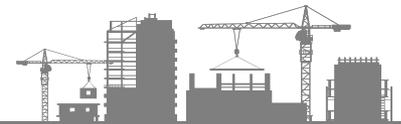
1
2

El EIP 2 – sistema de losas, no considerar el ahorro en plazo durante proceso constructivo, el punto 1 es el impacto sobre las estructuras y el punto 2 sobre la arquitectura.

CONCLUSIONES

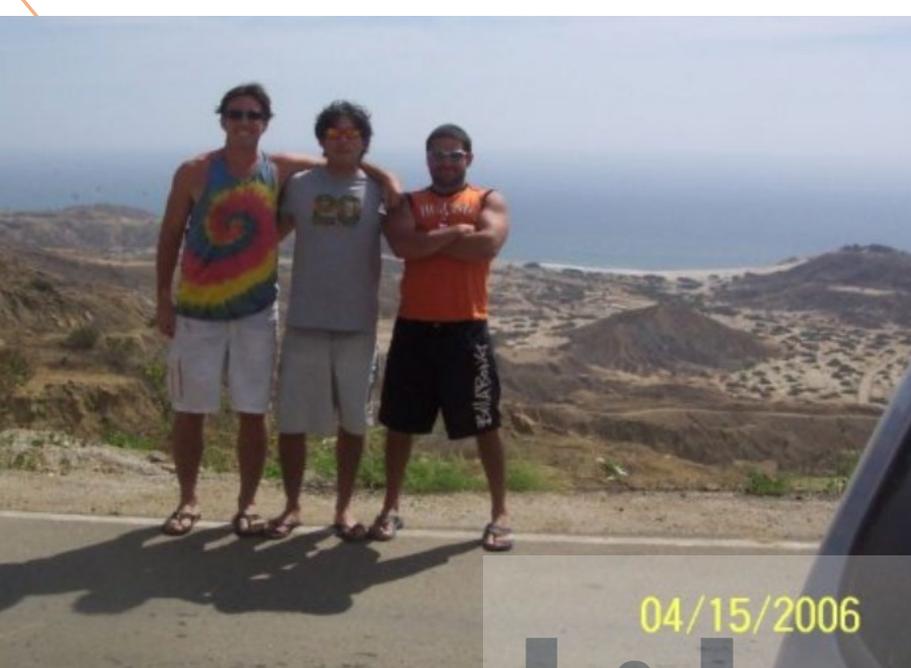


LC MEXICO Instituto Mexicano de Lean Construction Conclusiones



Conclusiones

- El objetivo es crear estándares a nivel industria como por ejemplo:
 1. Manuales de Tolerancia
 2. Homologación del Costos.
 3. Identificación de riesgos.
 4. Contratos.
 5. Capacitación (Concientización + Conocimiento).



TO BE CONTINUED.....



Instituto Mexicano de
Lean Construction



ESTA HISTORIA CONTINUARA...





IGLC CUZCO PERÚ - 2020

July 06-12



Instituto Mexicano de
Lean Construction



INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION

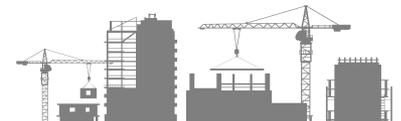
28th ANNUAL CONFERENCE



PREGUNTAS



LM Instituto Mexicano de
Lean Construction



PDK
PRODUKTIVA