PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

pucv.cl

MANUAL PARA LA ELECCIÓN DE PROYECTO DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN VIVIENDA SOCIAL

Alumnos:

Cristian Fernández N.
Andrés Medina G.

Profesor guía:

Matías Valenzuela S.

Escuela de Ingeniería en Construcción

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

CONTENIDOS

Introducción

Estado del arte

Análisis casuístico multifactorial

Manual de recomendaciones

Aplicaciones

Conclusiones

Introducción

Problemática

La autoconstrucción no se encuentra debidamente regulada en cuanto a conceptos de habitabilidad, uso de materiales, impermeabilización y capacidades resistentes, lo que resulta en una construcción con bajos estándares de calidad y seguridad al momento de mitigar daños y/o amenazas naturales o antrópicas.

No existen por parte del MINVU recomendaciones para la autoconstrucción, salvo el cumplimiento de las exigencias mínimas del itemizado técnico y del cuadro normativo contemplado en el D.S N° 49 (V y U) de 2011.

Fuente. ColsTravel. Alamy.

Deficiencia en la autoconstrucción

Caso ejemplo de las ampliaciones en el Condominio de Quinta Monroy, en Iquique.

Fuente. ELEMENTAL. Plataforma Arquitectura.

Estado del arte

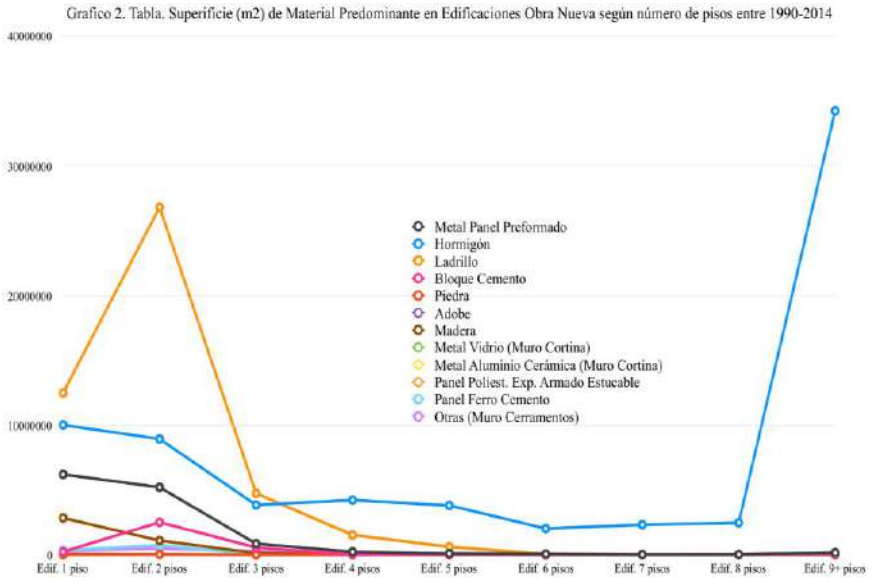
Soluciones tradicionales

Las materialidades más recurrentes:

- Albañilería
- Madera
- Hormigón
- Metalcon

CLASIFICACIÓN	MURO	TECHO	PISO
Bueno (B)	Hormigón armado; Albañilería (bloque cemento, piedra o ladrillo); Tabique forrado por ambas caras (madera, lata, u otro).	Tejas o tejuela (arcilla, metálica, cemento, madera, asfáltica); Losa hormigón; Planchas metálicas (zinc, cobre, etc.) o fibrocemento (pizarreño).	Parquet, madera, piso flotante o similar; Cerámica, flexit o similar; Alfombra o cubrepiso; Baldosa de cemento; Radier.
Aceptable (A)	Adobe, barro, quincha, pirca u otro artesanal tradicional; Tabique sin forro interior (madera u otro).	Paja, coirón, totora o caña.	Enchapado de cemento.
Malo (M)	Materiales precarios o de desecho o cualquier material si la conservación es mala.	Fonolita o plancha de fieltro embreado; Materiales precarios o de desecho; Sin cubierta en el techo; Cualquier material si la conservación es mala.	Tierra o cualquier material si la conservación es mala.

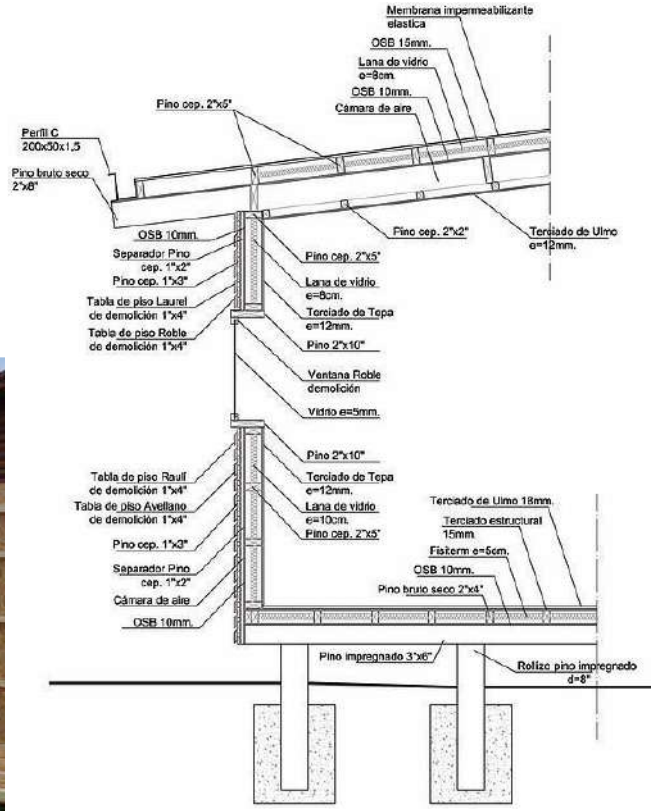
Fuente. CChC. (2019)



Fuente. Vergara, J. (2018)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

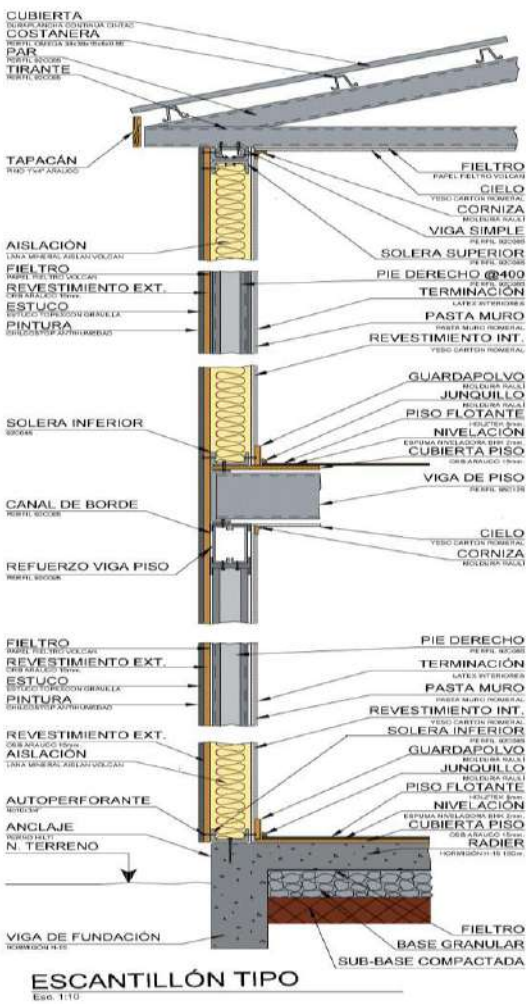


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

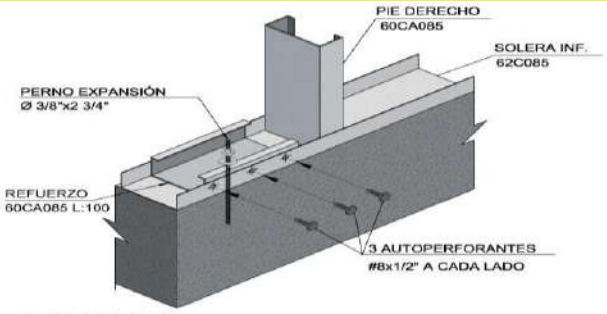
Aplicaciones

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

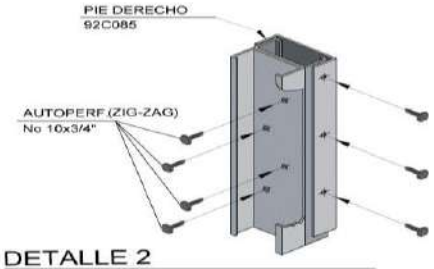
Aplicaciones



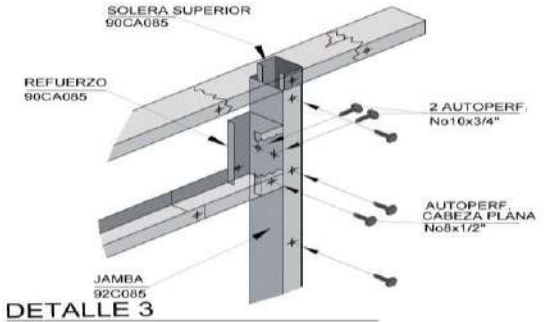
ESCANTILLÓN TIPO
Esc. 1:10



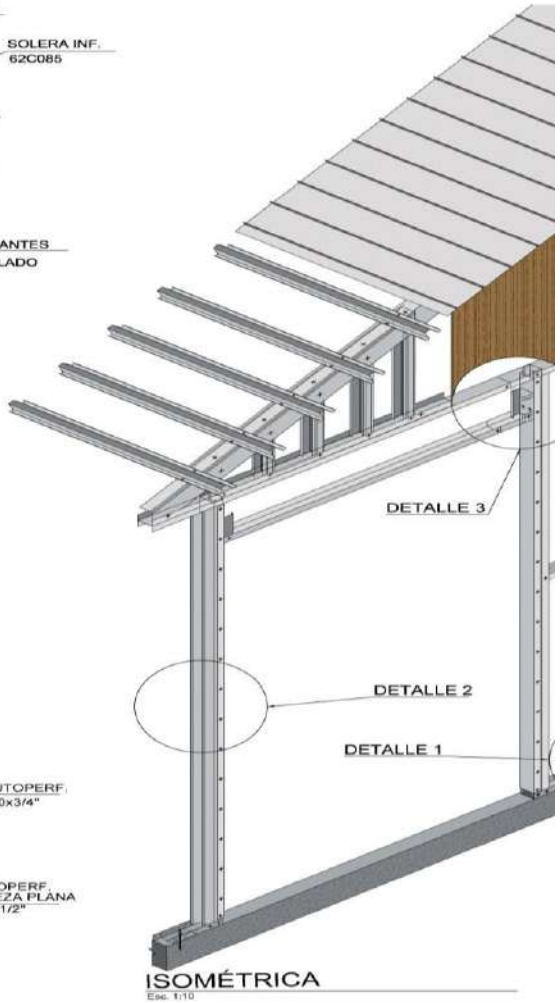
DETALLE 1
Esc. 1:5



DETALLE 2
Esc. 1:5



DETALLE 3
Esc. 1:5



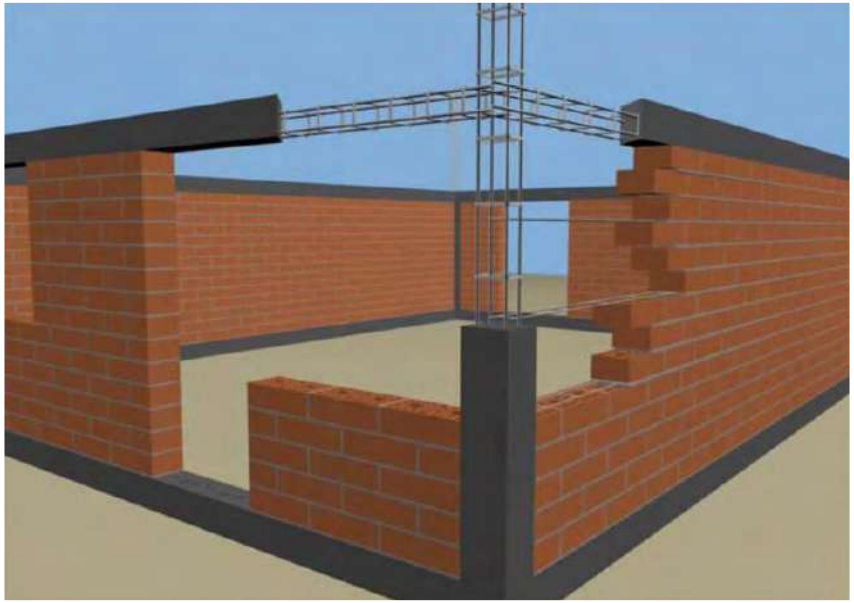
ISOMÉTRICA
Esc. 1:10

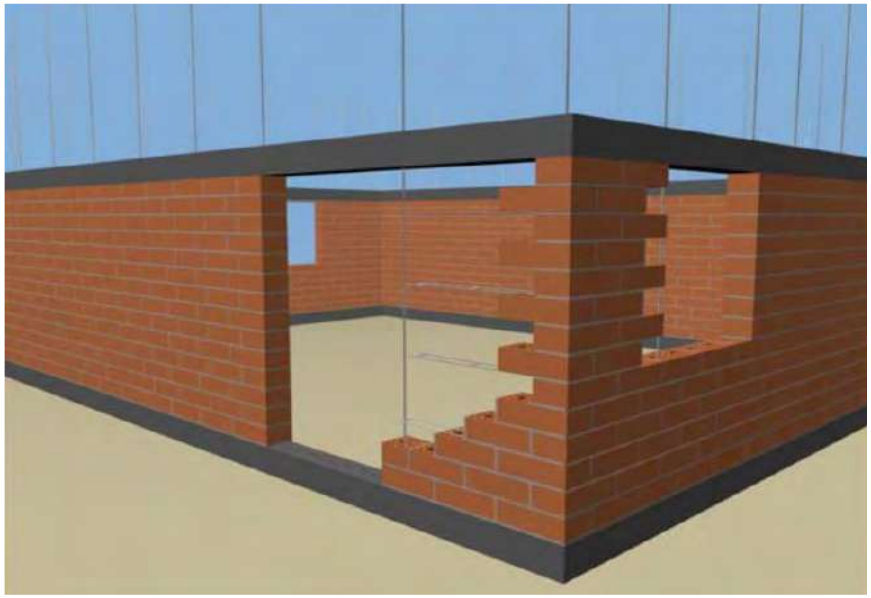
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones





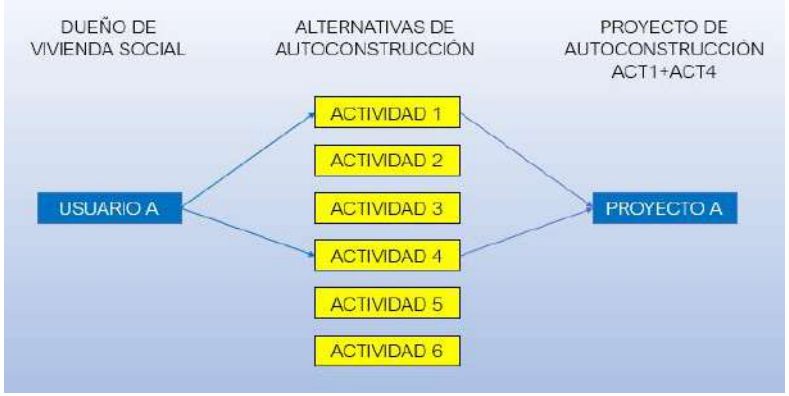
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

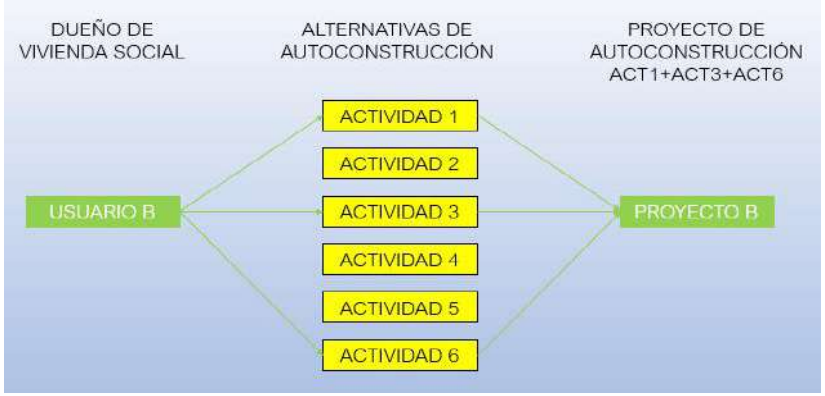
Análisis casuístico multifactorial

Casuística

La Resolución Exenta N°7713 para el D.S. N°49 del MINVU dispone de un itemizado técnico para la construcción de viviendas teniendo bajos recursos, incluyendo especificaciones técnicas mínimas con las que debe cumplir una vivienda para cumplir la normativa vigente y ser regularizada sin inconvenientes.

Principio de la casuística





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Análisis casuístico multifactorial

Multifactores

Tiene por objetivo asignar un valor cuantitativo que represente los aspectos fuertes y débiles de la solución tentativa.

Para la determinación de los factores a considerar para el análisis de calidad de proyecto se han considerado dos aspectos: las condiciones mínimas de habitabilidad establecidas por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, y las patologías frecuentes en viviendas descritos en la Guía Técnica para Prevención de Patologías en Viviendas Sociales.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Análisis casuístico multifactorial

Criterio de valoración

La actividad tendrá un nivel de eficiencia entre 0 y 3 para la calidad de la vivienda, donde cada valor representa:

PUNTUACIÓN	EFICIENCIA	DESCRIPCIÓN
0	No aplica	Por su composición, geometría y/o función no existe un aporte del elemento a la calidad de la vivienda con relación al factor.
1	Baja	Por su composición, geometría y/o función existe un aporte del elemento a la calidad con relación al factor, pero requiere de materiales complementarios para alcanzar la eficiencia.
2	Media	Por su composición, geometría y/o función existe un aporte del elemento a la calidad de la vivienda con relación al factor. Puede no requerir material complementario.
3	Alta	Por su composición, geometría y/o función existe un aporte del elemento a la calidad de la vivienda con relación al factor. No requiere complemento y es la mejor alternativa.

Análisis casuístico multifactorial

Aislación térmica

Definida por la conductividad térmica de los materiales.

Zona térmica	Techumbre			Muros			Pisos ventilados		
	U_{max}	$R_{t\,min}$	$R100_{min}$	U_{max}	$R_{t\,min}$	$R100_{min}$	U_{max}	$R_{t\,min}$	$R100_{min}$
	W/m²·K	m²·K/W	–	W/m²·K	m²·K/W	–	W/m²·K	m²·K/W	–
1	0,84	1,19	94	4,00	0,25	23	3,60	0,28	23
2	0,69	1,67	141	3,00	0,33	98	0,87	1,15	98
3	0,47	2,13	188	1,90	0,53	126	0,70	1,43	126
4	0,38	2,63	235	1,70	0,59	150	0,60	1,67	150
5	0,33	3,03	282	1,60	0,63	183	0,50	2,00	183
6	0,28	3,57	329	1,10	0,91	239	0,39	2,56	239
7	0,25	4,00	376	0,60	1,67	295	0,32	3,13	295

Fuente. OGUC (2020)

	Material	λ W/mK	ρ kg/m³	Cp J/kgK	a m²/s	b J/m²K√s
1	Poliuretano	0,026	30	1400	6,19E-7	3,30E+1
2	Aire	0,026	1,223	1063	2,02E-5	5,85E+0
3	Poliestireno	0,035	50	1675	4,18E-7	5,41E+1
4	Espuma fenólica	0,038	30	1400	9,05E-7	3,99E+1
5	Lana de vidrio	0,041	200	656	3,13E-7	7,33E+1
6	Corcho comprimido	0,085	540	2000	7,87E-8	3,03E+2
7	Mortero de cemento	0,090	1920	669	7,01E-8	3,40E+2
8	Madera de construcción	0,130	630	1360	1,52E-7	3,34E+2
9	Madera de pino	0,148	640	2512	9,19E-8	4,87E+2
10	Madera pesada	0,200	700	1250	2,29E-7	4,18E+2
11	Concreto celular	0,220	600	880	4,17E-7	3,41E+2
12	Tierra con paja	0,300	400	900	8,33E-7	3,29E+2
13	Concreto celular	0,330	800	880	4,69E-7	4,82E+2
14	Yeso	0,488	1440	837	4,05E-7	7,67E+2
15	Mortero cemento/arena	0,530	1570	1000	3,38E-7	9,12E+2
16	Agua	0,582	1000	4187	1,39E-7	1,56E+3
17	Ladrillos de arcilla	0,814	1800	921	4,91E-7	1,16E+3
18	Tierra muro portante	0,850	2000	900	4,72E-7	1,24E+3
19	Vidrio plano	1,160	2490	830	5,61E-7	1,55E+3
20	Arcilla	1,279	1460	879	9,97E-7	1,28E+3
21	Piedra arenisca	1,300	2000	712	9,13E-7	1,36E+3
22	Concreto pesado	1,750	2300	920	8,27E-7	1,92E+3
23	Piedra	1,861	2250	712	1,16E-6	1,73E+3
24	Mármol	2,900	2590	800	1,40E-6	2,45E+3
25	Granito	3,500	2500	754	1,86E-6	2,57E+3
26	Acero	50	7800	512	1,25E-5	1,41E+4
27	Aluminio	160	2800	896	6,38E-5	2,00E+4
28	Cobre	389	8900	385	1,13E-4	3,65E+4
	Máx	389,000	8900	4187	1,13E-4	3,65E+4
	Mín	0,026	1	385	7,01E-8	5,85E+0
	Rango	388,974	8899	3802	1,13E-4	3,65E+4

Fuente. Hernández, P. (2014)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Análisis casuístico multifactorial

Aislación acústica

Definida por el coeficiente de absorción de los materiales

Parámetro	Emisor	Receptor	NED, dB (A)	Requisitos dB (A)	Método de Ensayo
A	Exterior	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	≤60 61-65 66-70 71-75 >75	Aislación Mínima: 20 25 30 35 NED-40	NF S31-057
B	Vivienda Contigua	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a. 1)	Aislación Mínima: 45	NF S31-057
C	Instalaciones Sanitarias y Mecánicas Externas	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a. 1)	Nivel de ruido máximo: 40	Según 6.4
D	Pasillo y Escalera	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a. 1)	Aislación Mínima: 30	NF S31-057

1) No Aplicable.

Fuente. OGUC (2020)

Material	Coeficiente de absorción α a la frecuencia					
	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón sin pintar	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Hormigón pintado	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Ladrillo visto sin pintar	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
Ladrillo visto pintado	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Revoque de cal y arena	0,04	0,05	0,06	0,08	0,04	0,06
Placa de yeso (Durlock) 12 mm a 10 cm	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09
Yeso sobre metal desplegado	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,03
Mármol o azulejo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Madera en paneles (a 5 cm de la pared)	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,10
Madera aglomerada en panel	0,47	0,52	0,50	0,55	0,58	0,63
Parquet	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07
Parquet sobre asfalto	0,05	0,03	0,06	0,09	0,10	0,22
Parquet sobre listones	0,20	0,15	0,12	0,10	0,10	0,07
Alfombra de goma 0,5 cm	0,04	0,04	0,08	0,12	0,03	0,10
Alfombra de lana 1,2 kg/m^2	0,10	0,16	0,11	0,30	0,50	0,47
Alfombra de lana 2,3 kg/m^2	0,17	0,18	0,21	0,50	0,63	0,83
Cortina 338 g/m^2	0,03	0,04	0,11	0,17	0,24	0,35
Cortina 475 g/m^2 fruncida al 50%	0,07	0,31	0,49	0,75	0,70	0,60
Espuma de poliuretano (Fonac) 35 mm	0,11	0,14	0,36	0,82	0,90	0,97
Espuma de poliuretano (Fonac) 50 mm	0,15	0,25	0,50	0,94	0,92	0,99
Espuma de poliuretano (Fonac) 75 mm	0,17	0,44	0,99	1,03	1,00	1,03
Espuma de poliuretano (Sonex) 35 mm	0,06	0,20	0,45	0,71	0,95	0,89
Espuma de poliuretano (Sonex) 50 mm	0,07	0,32	0,72	0,88	0,97	1,01
Espuma de poliuretano (Sonex) 75 mm	0,13	0,53	0,90	1,07	1,07	1,00
Lana de vidrio (fieltro 14 kg/m^3) 25 mm	0,15	0,25	0,40	0,50	0,65	0,70
Lana de vidrio (fieltro 14 kg/m^3) 50 mm	0,25	0,45	0,70	0,80	0,85	0,85
Lana de vidrio (panel 35 kg/m^3) 25 mm	0,20	0,40	0,80	0,90	1,00	1,00
Lana de vidrio (panel 35 kg/m^3) 50 mm	0,30	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
Ventana abierta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vidrio	0,03	0,02	0,02	0,01	0,07	0,04
Panel cielorraso Spanacustic (Manville) 19 mm	–	0,80	0,71	0,86	0,68	–
Panel cielorraso Acustidom (Manville) 4 mm	–	0,72	0,61	0,68	0,79	–
Panel cielorraso Prismatic (Manville) 4 mm	–	0,70	0,61	0,70	0,78	–
Panel cielorraso Profil (Manville) 4 mm	–	0,72	0,62	0,69	0,78	–
Panel cielorraso fisurado Auratone (USG) 5/8"	0,34	0,36	0,71	0,85	0,68	0,64
Panel cielorraso fisurado Cortega (AWI) 5/8"	0,31	0,32	0,51	0,72	0,74	0,77
Asiento de madera (0,8 m^2/asiento)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08
Asiento tapizado grueso (0,8 m^2/asiento)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Personas en asiento de madera (0,8 m^2/persona)	0,34	0,39	0,44	0,54	0,56	0,56
Personas en asiento tapizado (0,8 m^2/persona)	0,53	0,51	0,51	0,56	0,56	0,59
Personas de pie (0,8 m^2/persona)	0,25	0,44	0,59	0,56	0,62	0,50

Fuente. Facuendo, R. (2015)

Análisis casuístico multifactorial

Resistencia mecánica

Definida por la resistencia estructural del material frente a esfuerzos de flexión, axial, cortante y torsión.

Material	Flexión	Tracción	Compresión	Corte
Ladrillo	0,3	5	40	0,6
Bloque Hgn	0,6	4,4	50	0,3

Material	Flexión	Tracción		Compresión		Cortante	Módulo de elasticidad	
		paralela a la fibra	perpen-dicular a la fibra	paralela a la fibra	perpen-dicular a la fibra		paralelo a la fibra	perpen-dicular a la fibra
Madera (C24)	13,2	7,7	0,28	11,5	1,4	1,4	11.000	370
Hormigón (H25)	11,9	1,2		11,9		1,2	27.000	
Acero (S235)	160	160		160		92	210.000	

Fuente. Arquima. (2017)

Análisis casuístico multifactorial

Resistencia al fuego

Definida por la Resistencia al tiempo en que el elemento se expone directamente al fuego.

Parámetro	Madera	Acero	Concreto
Resistencia al fuego sin protección	Muy baja	Baja	Alta
Combustibilidad	Alta	Ninguna	Ninguna
Contribución a la carga de fuego	Alta	Ninguna	Ninguna
Conductividad del calor	Baja	Muy alta	Muy baja
Incorpora protección frente al fuego	Muy Baja	Baja	Alta
Posibilidad de reparación después del fuego	Ninguna	Baja	Alta
Protección para los usuarios durante la evacuación y los bomberos	Baja	Baja	Alta

Fuente. Plataforma Europea del Hormigón

Destino del edificio	Superficie edificada (M2)	Numero de pisos 1 2 3 4 5 6 7 o más
Habitacional	Cualquiera	d d c c b a a

ELEMENTOS DE CONSTRUCCION									
TIPO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
a	F-180	F-120	F-120	F-120	F-120	F- 30	F- 60	F-120	F- 60
b	F-150	F-120	F- 90	F- 90	F- 90	F- 15	F- 30	F- 90	F- 60
c	F-120	F- 90	F- 60	F- 60	F- 60	-	F- 15	F- 60	F- 30
d	F-120	F- 60	F- 60	F- 60	F- 30	-	-	F- 30	F- 15

SIMBOLOGIA:

Elementos verticales:
(1) Muros cortafuego
(2) Muros zona vertical de seguridad y caja de escalera
(3) Muros caja ascensores
(4) Muros divisorios entre unidades (hasta la cubierta)
(5) Elementos soportantes verticales
(6) Muros no soportantes y tabiques

Elementos verticales y horizontales:
(7) Escaleras

Elementos horizontales:
(8) Elementos soportantes horizontales
(9) Techumbre incluido cielo falso

Fuente. OGUC. (2020)

Análisis casuístico multifactorial

Impermeabilización

Definida por la porosidad o aberturas propias del material o sistema constructivo.

Fuente. Paqsa.

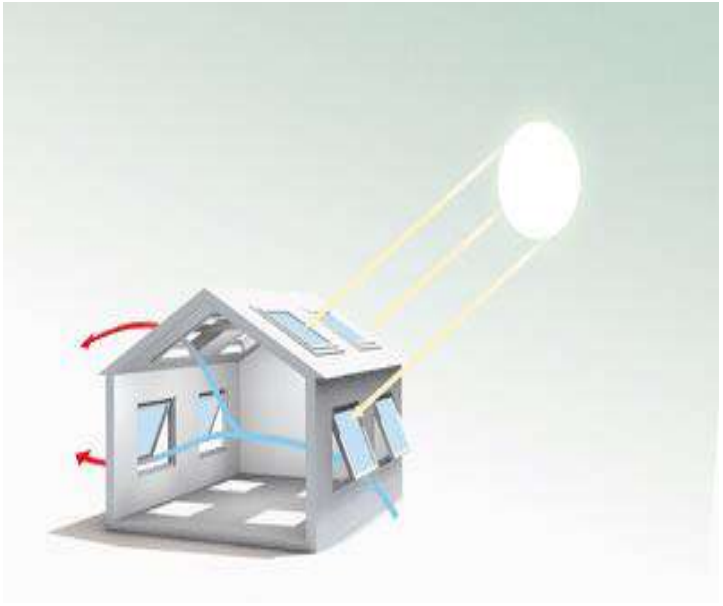
Fuente. www.sinhumedades.com (2020)

Análisis casuístico multifactorial

Confort

Definido por condiciones de iluminación, ventilación y usabilidad de la solución para el usuario.

Fuente. Break inmobiliario



Fuente. Cruz, C. (2012)

Matriz de decisión

La matriz de decisión de Pugh es una herramienta cuantitativa ideal para contrastar una diversidad de opciones. Para su elaboración se consideran los siguientes pasos:

- *Identificación de los conceptos que serán evaluados.* Los criterios son básicamente las necesidades del cliente. Estos son ubicados generalmente como filas de la matriz. En este caso, los criterios corresponden a los subproyectos.
- *Especificación de factores de diseño.* Estos factores apuntan a las características de los criterios considerados en la primera instancia, con la finalidad de realizar comparaciones cuantitativas. Los mismos aparecen en las columnas de la matriz.

FUNCIONAMIENTO DE LA MATRIZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

MATRIZ DE DECISIÓN PARA AUTOCONSTRUCCIÓN EN VIVIENDA SOCIAL

1. Leer instrucciones

INSTRUCCIONES DE USO

La finalidad de esta matriz es permitirle a usted la elección más conveniente para realizar la autoconstrucción en la vivienda. 1) Actualice el valor de la UF (puede ingresar al sitio web indicado), 2) Seleccione las actividades de interés, 3) Ingrese la cubicación según las actividades marcadas, 4) Analiza el presupuesto y la ponderación final de factores de calidad, según tus necesidades.

VALOR	EFICIENCIA
0	No aplica
1	Baja
2	Media
3	Alta

Actualice el valor de la UF

VALOR UF: 28.671,14

https://calculadora-uf.cl/

2. Ingresar valor UF

3. Casuística: Seleccionar las actividades deseadas y realizar suma vertical de APUs.

4. Ingresar cubicación a cada subproyecto requerido

CASUÍSTICA							FACTORES DE CALIDAD					
CATEGORÍA	SUBPROYECTO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL	Aislación térmica	Aislación acústica	Resistencia mecánica	Resistencia al fuego	Impermeabilización	Confort
OBRA GRUESA	Demolición fundación	2.1.1	m^3	1,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	Demolición muro de albañilería	2.1.1	m^3	0,45	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	Demolición muro de hormigón armado	2.1.1	m^3	1,70	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	Demolición losa de hormigón armado	2.1.1	m^3	0,49	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	Fundación aislada	2.1.2	m^3	2,23	0,00	0,00	0	0	3	3	3	0
	Fundación corrida	2.1.3	m^3	1,76	0,00	0,00	0	0	3	3	3	0
	Piso hormigón (radier)	2.1.4	m^3	0,35	0,00	0,00	2	2	3	3	3	0
	Piso madera (envigados)	2.1.5	m^3	0,25	0,00	0,00	3	3	1	1	1	1
	Viga de hormigón armado	2.1.6	m^3	6,69	0,00	0,00	1	1	3	3	3	3
	Pilar de hormigón armado	2.1.7	m^3	7,97	0,00	0,00	1	1	3	3	3	3
	Muro de albañilería c/ladrillo	2.1.8	m^3	0,49	0,00	0,00	2	2	2	2	2	1
	Muro de albañilería c/bloques de cemento	2.1.9	m^2	0,58	0,00	0,00	1	1	2	3	2	1
	Muro hormigón armado	2.1.10	m^3	4,91	0,00	0,00	1	1	3	3	3	1
	Muro con entramados de madera	2.1.11	m^2	0,41	0,00	0,00	3	3	2	1	1	2
	Muro con entramados de acero	2.1.12	m^2	0,29	0,00	0,00	3	3	2	1	1	2
	Tabiques no estructurales con madera	2.1.13	m^2	0,43	0,00	0,00	3	3	1	1	1	2
	Tabiques no estructurales con metalcon	2.1.14	m^2	0,54	0,00	0,00	3	3	1	1	1	2
	Losa de hormigón armado	2.1.15	m^3	1,43	0,00	0,00	2	2	3	3	3	1
	Losa de hormigón con lámina de acero	2.1.16	m^2	1,25	0,00	0,00	3	3	3	2	2	2
	Cercha metalcon	2.1.17	ml	0,68	0,00	0,00	3	3	2	2	0	2
	Cercha madera	2.1.18	ml	0,42	0,00	0,00	3	3	2	1	0	2
TERMINACIONES	Revestimiento piso flotante	2.2.1	m^2	0,33	0,00	0,00	3	3	0	1	0	2
	Revestimiento piso con cerámicos	2.2.2	m^2	0,44	0,00	0,00	1	1	0	2	2	2
	Puerta de madera interior	2.2.3	un	2,93	0,00	0,00	3	3	0	1	1	3
	Puerta de madera exterior	2.2.4	un	3,74	0,00	0,00	2	2	0	1	1	3
	Ventana (comedor, living)	2.2.5	un	6,77	0,00	0,00	2	2	0	0	1	3
	Ventana (baño, cocina, pasillos, dormitorios)	2.2.6	un	2,94	0,00	0,00	2	2	0	0	1	3
	Escalera de madera	2.2.7	ml	0,96	0,00	0,00	3	3	1	1	0	1
	Cielo para estructura de madera	2.2.8	m^2	0,20	0,00	0,00	2	2	1	1	2	2
	Cielo para estructura de metalcon	2.2.9	m^2	0,19	0,00	0,00	2	2	1	1	2	2
	Revestimiento muro exterior con siding PVC	2.2.10	m^2	0,44	0,00	0,00	2	2	1	1	1	2
	Revestimiento muro exterior con siding FC	2.2.11	m^2	0,35	0,00	0,00	1	1	1	1	1	2
	Cubierta zincalum acanalada	2.2.12	m^2	0,28	0,00	0,00	1	1	1	1	1	1
	Pinturas general	2.2.13	m^2	0,05	0,00	0,00	0	0	0	1	3	3
INSTALACIONES	Canalización agua lluvia	2.3.1	ml	0,07	0,00	0,00	0	0	0	1	3	1
	Eléctricas	2.3.2	gl	1,00	1,00	0,00	0	0	0	1	0	3
	Agua Potable	2.3.3	gl	7,28	0,00	0,00	0	0	0	2	0	1
	Alcantarillado	2.3.4	gl	0,42	0,00	0,00	0	0	0	2	0	0
			PROYECTO:			0,00	0	0	0	0	0	0

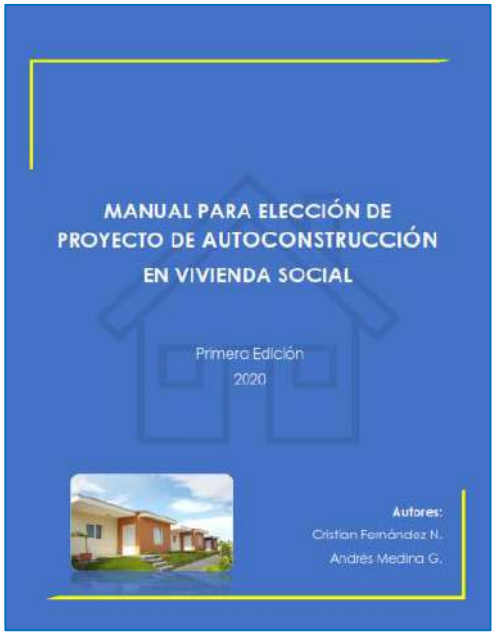
Descargar manual AQUÍ

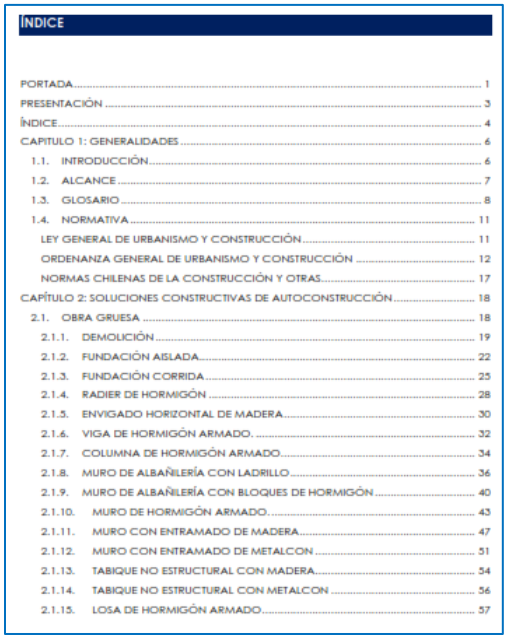
5. Presupuesto y puntuación del proyecto

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Manual de recomendaciones

Portada del manual





ÍNDICE

PORTADA ... 1
PRESENTACIÓN ... 3
ÍNDICE ... 4
CAPITULO 1: GENERALIDADES ... 6
1.1. INTRODUCCIÓN ... 6
1.2. ALCANCE ... 7
1.3. GLOSARIO ... 8
1.4. NORMATIVA ... 11
LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN ... 11
ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN ... 12
NORMAS CHILENAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OTRAS ... 17
CAPÍTULO 2: SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DE AUTOCONSTRUCCIÓN ... 18
2.1. OBRA GRUESA ... 18
2.1.1. DEMOLICIÓN ... 19
2.1.2. FUNDACIÓN AISLADA ... 22
2.1.3. FUNDACIÓN CORRIDA ... 25
2.1.4. RADIER DE HORMIGÓN ... 28
2.1.5. ENVIGADO HORIZONTAL DE MADERA ... 30
2.1.6. VIGA DE HORMIGÓN ARMADO. ... 32
2.1.7. COLUMNA DE HORMIGÓN ARMADO ... 34
2.1.8. MURO DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ... 36
2.1.9. MURO DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUES DE HORMIGÓN ... 40
2.1.10. MURO DE HORMIGÓN ARMADO ... 43
2.1.11. MURO CON ENTRAMADO DE MADERA ... 47
2.1.12. MURO CON ENTRAMADO DE METALCON ... 51
2.1.13. TABIQUE NO ESTRUCTURAL CON MADERA ... 54
2.1.14. TABIQUE NO ESTRUCTURAL CON METALCON ... 56
2.1.15. LOSA DE HORMIGÓN ARMADO ... 57
2.1.16. ENTREPISO DE HORMIGÓN CON PLACA COLABORANTE ... 60
2.1.17. ESTRUCTURA DE TECHUMBRE MADERA ... 62
2.1.18. ESTRUCTURA DE TECHUMBRE DE METALCON ... 64
2.2. TERMINACIONES ... 66
2.2.1. REVESTIMIENTO DE PISO FLOTANTE ... 66
2.2.2. REVESTIMIENTO DE PISO CON CERÁMICO ... 67
2.2.3. PUERTAS INTERIORES ... 69
2.2.4. PUERTAS EXTERIORES ... 71
2.2.5. VENTANA PARA RECINTOS HABITABLES ... 73
2.2.6. VENTANA RECINTOS NO HABITABLES ... 75
2.2.7. ESCALERA ... 77
2.2.8. CIELO PARA TECHUMBRE DE MADERA ... 80
2.2.9. CIELO PARA TECHUMBRE DE METALCON ... 82
2.2.10. REVESTIMIENTO EXTERIOR DE MURO CON SIDING DE PVC ... 84
2.2.11. REVESTIMIENTO EXTERIOR CON SIDING DE FIBROCEMENTO ... 86
2.2.12. CUBIERTA DE TECHUMBRE ... 88
2.2.13. PINTURAS Y BARNICES ... 91
2.3. INSTALACIONES ... 93
2.3.1. CANALIZACIÓN AGUA LLUVIA ... 93
2.3.2. ELÉCTRICA ... 95
2.3.3. AGUA POTABLE ... 97
2.3.4. ALCANTARILLADO ... 100
CAPÍTULO 3: CONDICIONES DE CALIDAD PARA LA VIVIENDA ... 101
3.1. PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN ... 101
3.2. FACTORES DE CALIDAD ... 103
CAPÍTULO 4: MATRIZ DE DECISIÓN ... 107
CAPÍTULO 5: RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES ... 109
REFERENCIAS ... 110

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Manual de recomendaciones

Extracto del manual: Fundación corrida.

2.1.3. FUNDACIÓN CORRIDA

Es uno de los sistemas más comunes para cimentar una vivienda, puesto que ofrece una distribución mas homogénea de las cargas de muros y es más facil su construcción. Básicamente consiste en una zanja rellenada con hormigón (cimiento) y un soporte superior para recibir el muro de carga (sobrecimiento) que puede o no ser reforzando con acero, dependiendo de la demanda estructural. Es importante saber que este diseño lo ejecuta un calculista.

Las zapatas corridas son comúnmente utilizadas en fundaciones de muros de carga portante. Una zapata continua normalmente tiene dos veces el ancho de un muro de carga portante, incluso a veces es mayor. El ancho y el tipo de refuerzo dependen de la capacidad portante del suelo de cimentación.

En la práctica se considera una altura mínima de 30 cm para la zapata. Si las alturas son mayores se les da una forma escalonada teniendo en cuenta el ángulo de reparto de las presiones. En el caso de que la tierra tendiese a desmoronarse o el cimiento deba escalonarse, se utilizarán encofrados. Si los cimientos se realizan en hormigón apisonado, pueden hormigonarse sin necesidad de estos.

Imagen 2.3. Zapata corrida.

Criterios técnicos de construcción

General

- La excavación debe ser limpia, lisa y nivelada, antes del hormigonado.
- La profundidad del cimiento debe penetrar, a lo menos, 20 cm en las capas no removidas del terreno, siempre que éste sea capaz de soportar las tensiones admisibles previstas.
- Las enfierraduras a utilizar en el hormigón armado serán de primer uso, libres de torceduras o escamas. Antes del vaciado verificar que no haya torcedura.
- Para Megaproyectos y CNT, la recepción de los sellos se debe realizar a través del libro de obra, aprobado por el mecánico de suelos o calculista.
- Para los proyectos individuales y colectivos CSP, DP y PC, la recepción del sello debe hacerse por Libro de Obra, y deberá realizarla el profesional responsable del proyecto de fundaciones, o en su defecto, un profesional competente según la EP.

Relleno

- En caso de que las fundaciones no puedan apoyarse directamente sobre suelo existente, los rellenos estarán compuestos por estabilizado uniforme. Luego medir DMCS o DR.
- El material de relleno se depositará en capas de espesor suelto no superior a 20 cm, compactando cada capa a una densidad mínima del 95% de la DMCS o bien un 80% de la DR, según corresponda.
- Otros tipos de rellenos deberán ser debidamente especificados y justificados de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos y/o memoria de cálculo.

Emplantillado

- Emplantillado de hormigón pobre de dosificación 127,5 kg cem/m³ como mínimo.
- Altura mínima 5 cm.

Hormigón

- Dimensionamiento y resistencia del hormigón según proyecto de cálculo.
- Resistencia especificada para hormigón no menor a G8 a 28 días, con un 10% de fracción defectuosa y un máximo de 20% de bolón desplazador.
- Tamaño máximo de bolón desplazador de 1/3 del ancho de la fundación.
- Dejar pasadas para instalaciones AP, ALC, otras.
- La preparación del hormigón debe considerar revoltura mecánica.
- Se debe compactar con pisón manual o vibrador mecánico.

Precio unitario de zapata corrida [m³]

Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Importe
	Materiales			
m³	Agua.	0,131	$ 859	$ 113
m³	Arena cribada.	0,458	$ 10.319	$ 4.726
m³	Árido grueso de tamaño máximo 40 mm.	0,701	$ 16.536	$ 11.592
kg	Cemento gris en sacos.	192,192	$ 94	$ 17.980
m³	Bolón desplazador de 15 a 30 cm de diámetro.	0,200	$ 12.305	$ 2.461
	Maquinaria			
h	Concretera.	0,420	$ 927	$ 390
	Mano de obra			
h	Maestro 1ª concretero.	0,117	$ 5.794	$ 678
h	Ayudante concretero.	0,117	$ 4.316	$ 505
h	Jornal construcción.	2,284	$ 3.992	$ 9.117
h	Jornal especializado de construcción.	1,358	$ 4.060	$ 5.513
	Herramientas			
%	Herramientas.	2,000	$ 17.105	$ 342
			TOTAL	$ 53.416

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

Comparativa de resultados

- La etapa 2 cuesta un 29,35% respecto la etapa 1.
- La etapa 1 tiene mayor impermeabilización ya que este dormitorio comparte muro con el baño.
- La segunda etapa posee mejores condiciones de aislación al utilizar tabique metalcon con volcanita en lugar de albañilería con ladrillos.
- La etapa 2 tiene mayor confort al considerar elementos de mejor estética, como por ejemplo, el revestimiento con siding.

	Presupuesto	*Aislación térmica*	*Aislación acústica*	*Resist. mecánica*	*Resist. al fuego*	*Impermeabilización*	*Confort*
PROYECTO:	29,78	18	18	12	17	19	17

PROYECTO:	38,52	23	23	14	18	20	23

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

Aplicaciones

Condominio social en Colombia, en el Valle de Cauca,

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

Etapas: tres alternativas: revestimiento con piso cerámico, piso flotante y pinturas

Se ha observado entonces que la losa es el elemento que presenta mayores problemas. Como primera solución, más económica, se puede aplicar un recubrimiento a la losa para evitar la propagación de la humedad.

Para mitigar el aposamiento y en la cubierta se debe considerar el uso de ductos para evacuación de aguas lluvias

CASUÍSTICA							FACTORES DE CALIDAD					
CATEGORÍA	SUBPROYECTO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL	Aislación térmica	Aislación acústica	Resistencia mecánica	Resistencia al fuego	Impermeabilización	Confort
OBRA GRUESA	☐ Demolición fundación	2.1.1	m^3	1,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Demolición muro de albañilería	2.1.1	m^3	0,45	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Demolición muro de hormigón armado	2.1.1	m^3	1,70	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Demolición losa de hormigón armado	2.1.1	m^3	0,49	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Fundación aislada	2.1.2	m^3	2,23	0,00	0,00	0	0	3	3	3	0
	☐ Fundación corrida	2.1.3	m^3	1,76	0,00	0,00	0	0	3	3	3	0
	☐ Piso hormigón (radier)	2.1.4	m^3	0,35	0,00	0,00	2	2	3	3	3	0
	☐ Piso madera (envigados)	2.1.5	m^3	0,25	0,00	0,00	3	3	1	1	1	1
	☐ Viga de hormigón armado	2.1.6	m^3	6,69	0,00	0,00	1	1	3	3	3	3
	☐ Pilar de hormigón armado	2.1.7	m^3	7,97	0,00	0,00	1	1	3	3	3	3
	☐ Muro de albañilería c/ladrillo	2.1.8	m^3	0,49	0,00	0,00	2	2	2	2	2	1
	☐ Muro de albañilería c/bloques de cemento	2.1.9	m^3	0,58	0,00	0,00	1	1	2	3	2	1
	☐ Muro hormigón armado	2.1.10	m^3	4,91	0,00	0,00	1	1	3	3	3	1
	☐ Muro con entramados de madera	2.1.11	m^3	0,41	0,00	0,00	3	3	2	1	1	2
	☐ Muro con entramados de acero	2.1.12	m^3	0,29	0,00	0,00	3	3	2	1	1	2
	☐ Tabiques no estructurales con madera	2.1.13	m^3	0,43	0,00	0,00	3	3	1	1	1	2
	☐ Tabiques no estructurales con metalcon	2.1.14	m^3	0,54	0,00	0,00	3	3	1	1	1	2
	☐ Losa de hormigón armado	2.1.15	m^3	1,43	0,00	0,00	2	2	3	3	3	1
	☐ Losa de hormigón con lámina de acero	2.1.16	m^3	1,25	0,00	0,00	3	3	3	2	2	2
	☐ Cercha metalcon	2.1.17	ml	0,68	0,00	0,00	3	3	2	2	0	2
	☐ Cercha madera	2.1.18	ml	0,42	0,00	0,00	3	3	2	1	0	2
TERMINACIONES	☐ Revestimiento piso flotante	2.2.1	m^2	0,33	0,00	0,00	3	3	0	1	0	2
	☑ Revestimiento piso con cerámicos	2.2.2	m^2	0,44	30,00	13,13	1	1	0	2	2	2
	☐ Puerta de madera interior	2.2.3	un	2,93	1,00	0,00	3	3	0	1	1	3
	☐ Puerta de madera exterior	2.2.4	un	3,74	0,00	0,00	2	2	0	1	1	3
	☐ Ventana (comedor, living)	2.2.5	un	6,77	0,00	0,00	2	2	0	0	1	3
	☐ Ventana (baño, cocina, pasillos, dormitorios)	2.2.6	un	2,94	0,00	0,00	2	2	0	0	1	3
	☐ Escalera de madera	2.2.7	ml	0,96	0,00	0,00	3	3	1	1	0	1
	☐ Cielo para estructura de madera	2.2.8	m^2	0,20	24,00	0,00	2	2	1	1	2	2
	☐ Cielo para estructura de metalcon	2.2.9	m^2	0,19	0,00	0,00	2	2	1	1	2	2
	☐ Revestimiento muro exterior con siding PVC	2.2.10	m^2	0,44	0,00	0,00	2	2	1	1	1	2
	☐ Revestimiento muro exterior con siding FC	2.2.11	m^2	0,35	0,00	0,00	1	1	1	1	1	2
	☐ Cubierta zincalum acanalada	2.2.12	m^2	0,28	0,00	0,00	1	1	1	1	1	1
	☐ Pinturas general	2.2.13	m^2	0,05	0,00	0,00	0	0	0	1	3	3
INSTALACIONES	☑ Canalización agua lluvia	2.3.1	ml	0,07	10,00	0,73	0	0	0	1	3	1
	☐ Eléctricas	2.3.2	gl	1,00	0,00	0,00	0	0	0	1	0	3
	☐ Agua Potable	2.3.3	gl	7,28	0,00	0,00	0	0	0	2	0	1
	☐ Alcantarillado	2.3.4	gl	0,42	0,00	0,00	0	0	0	2	0	0

Aplicaciones

Etapas: Construcción 4 piso - ligero

Si, en cambio, los dueños proyectan la construcción del cuarto nivel el presupuesto se eleva considerablemente y es lógico pensar que será a largo plazo. En esta solución se considera una estructura liviana en base a madera. Ya que la problemática actual es por falta de impermeabilización se recomienda construir la techumbre para que el agua no se deposite en la losa. Las siguientes figuras muestran los resultados obtenidos.

CASUÍSTICA							FACTORES DE CALIDAD					
CATEGORÍA	SUBPROYECTO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL	Aislación térmica	Aislación acústica	Resistencia mecánica	Resistencia al fuego	Impermeabilización	Confort
OBRA GRUESA	☐ Demolición fundación	2.1.1	m^3	1,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Demolición muro de albañilería	2.1.1	m^3	0,45	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Demolición muro de hormigón armado	2.1.1	m^3	1,70	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Demolición losa de hormigón armado	2.1.1	m^3	0,49	0,00	0,00	0	0	0	0	0	1
	☐ Fundación aislada	2.1.2	m^3	2,23	0,00	0,00	0	0	3	3	3	0
	☐ Fundación corrida	2.1.3	m^3	1,76	0,00	0,00	0	0	3	3	3	0
	☐ Piso hormigón (radier)	2.1.4	m^3	0,35	0,00	0,00	2	2	3	3	3	0
	☐ Piso madera (envigados)	2.1.5	m^3	0,25	0,00	0,00	3	3	1	1	1	1
	☐ Viga de hormigón armado	2.1.6	m^3	6,69	0,00	0,00	1	1	3	3	3	3
	☑ Pilar de hormigón armado	2.1.7	m^3	7,97	1,25	9,96	1	1	3	3	3	3
	☐ Muro de albañilería c/ladrillo	2.1.8	m^3	0,49	0,00	0,00	2	2	2	2	2	1
	☐ Muro de albañilería c/bloques de cemento	2.1.9	m^2	0,58	0,00	0,00	1	1	2	3	2	1
	☐ Muro hormigón armado	2.1.10	m^3	4,91	0,00	0,00	1	1	3	3	3	1
	☑ Muro con entramados de madera	2.1.11	m^2	0,41	28,80	11,93	3	3	2	1	1	2
	☐ Muro con entramados de acero	2.1.12	m^2	0,29	0,00	0,00	3	3	2	1	1	2
	☑ Tabiques no estructurales con madera	2.1.13	m^2	0,43	15,00	6,44	3	3	1	1	1	2
	☐ Tabiques no estructurales con metalcon	2.1.14	m^2	0,54	0,00	0,00	3	3	1	1	1	2
	☐ Losa de hormigón armado	2.1.15	m^3	1,43	0,00	0,00	2	2	3	3	3	1
	☐ Losa de hormigón con lámina de acero	2.1.16	m^2	1,25	0,00	0,00	3	3	3	2	2	2
	☐ Cercha metalcon	2.1.17	ml	0,68	0,00	0,00	3	3	2	2	0	2
	☑ Cercha madera	2.1.18	ml	0,42	30,00	12,45	3	3	2	1	0	2
TERMINACIONES	☐ Revestimiento piso flotante	2.2.1	m^2	0,33	0,00	0,00	3	3	0	1	0	2
	☑ Revestimiento piso con cerámicos	2.2.2	m^2	0,44	30,00	13,13	1	1	0	2	2	2
	☑ Puerta de madera interior	2.2.3	un	2,93	3,00	8,80	3	3	0	1	1	3
	☐ Puerta de madera exterior	2.2.4	un	3,74	0,00	0,00	2	2	0	1	1	3
	☑ Ventana (comedor, living)	2.2.5	un	6,77	2,00	13,54	2	2	0	0	1	3
	☐ Ventana (baño, cocina, pasillos, dormitorios)	2.2.6	un	2,94	0,00	0,00	2	2	0	0	1	3
	☑ Escalera de madera	2.2.7	ml	0,96	1,00	0,96	3	3	1	1	0	1
	☑ Cielo para estructura de madera	2.2.8	m^2	0,20	30,00	5,97	2	2	1	1	2	2
	☐ Cielo para estructura de metalcon	2.2.9	m^2	0,19	0,00	0,00	2	2	1	1	2	2
	☐ Revestimiento muro exterior con siding PVC	2.2.10	m^2	0,44	0,00	0,00	2	2	1	1	1	2
	☐ Revestimiento muro exterior con siding FC	2.2.11	m^2	0,35	0,00	0,00	1	1	1	1	1	2
	☑ Cubierta zincalum acanalada	2.2.12	m^2	0,28	30,00	8,43	1	1	1	1	1	1
	☑ Pinturas general	2.2.13	m^2	0,05	43,80	2,17	0	0	0	1	3	3
INSTALACIONES	☑ Canalización agua lluvia	2.3.1	ml	0,07	10,00	0,73	0	0	0	1	3	1
	☑ Eléctricas	2.3.2	gl	1,00	1,00	1,00	0	0	0	1	0	3
	☐ Agua Potable	2.3.3	gl	7,28	0,00	0,00	0	0	0	2	0	1
	☐ Alcantarillado	2.3.4	gl	0,42	0,00	0,00	0	0	0	2	0	0

Comparativa de resultados

Si efectivamente el piso inferior al analizarse estructuralmente indica que es posible la construcción de un cuarto nivel, se puede construir con tabiquería ligera, sea metalcon o madera, con una techumbre, incluyendo el sistema de drenaje.

En este caso la solución para una nueva planta considera techumbre y el uso de cerámica y drenaje

	Presupuesto	Aislación térmica	Aislación acústica	Resist. mecánica	Resist. al fuego	Impermeabilización	Confort
PROYECTO:	13,86	1	1	0	3	5	2

PROYECTO:	95,50	22	22	11	15	18	21

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aplicaciones

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Conclusiones

- Son bajos los apoyos técnicos para la construcción en viviendas sociales. Si bien la autoconstrucción deja un margen de error por falta de asesoría técnica, es necesario aportar documentos y herramientas para satisfacer las necesidades habitacionales.
- El análisis casuístico representó un alternativa viable y funcional para la toma de decisiones ya que el manejo de las opciones de proyecto la convierten en un elemento versátil, ágil y sencillo de utilizar.
- El cambio de un solo material entre dos alternativas puede ocasionar variantes importantes en los presupuestos y calidad del proyecto de autoconstrucción.
- Se ha comprobado que la aplicación del manual es válida para casos extranjeros, como el colombiano descrito en el informe, donde la única condicionante sería el cambio de moneda y normas que puedan objetar alguna solución. Esta validez se debe a que las patologías son recurrentes en viviendas y las soluciones son generalizadas.
- Se cumple el objetivo principal y los específicos de esta memoria.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Digital Transformation in Construction:

A Human-Centric Approach

Chilean Case Study

Prof. Dr. Matías A. Valenzuela – PUCV Chile

Acknowledgement:
Ali Bihendi – AUT New Zealand

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Table of Content

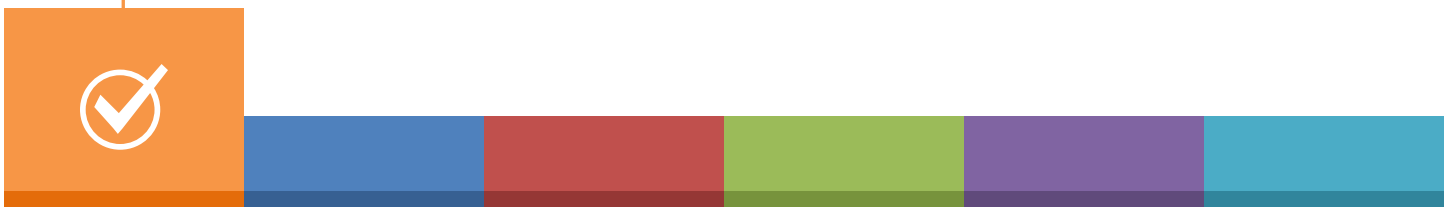
Introduction

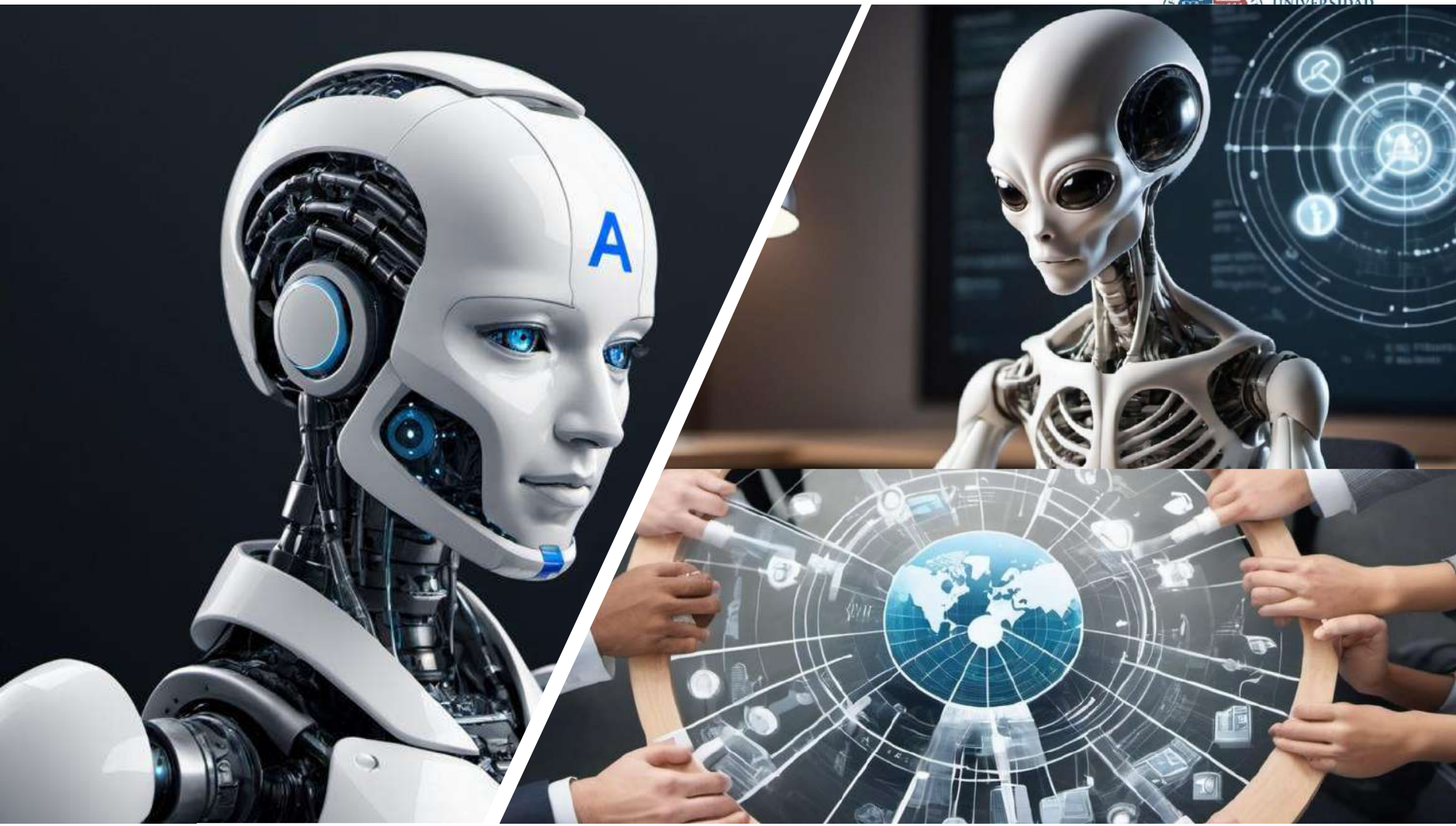
Digital Transformation Overview

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

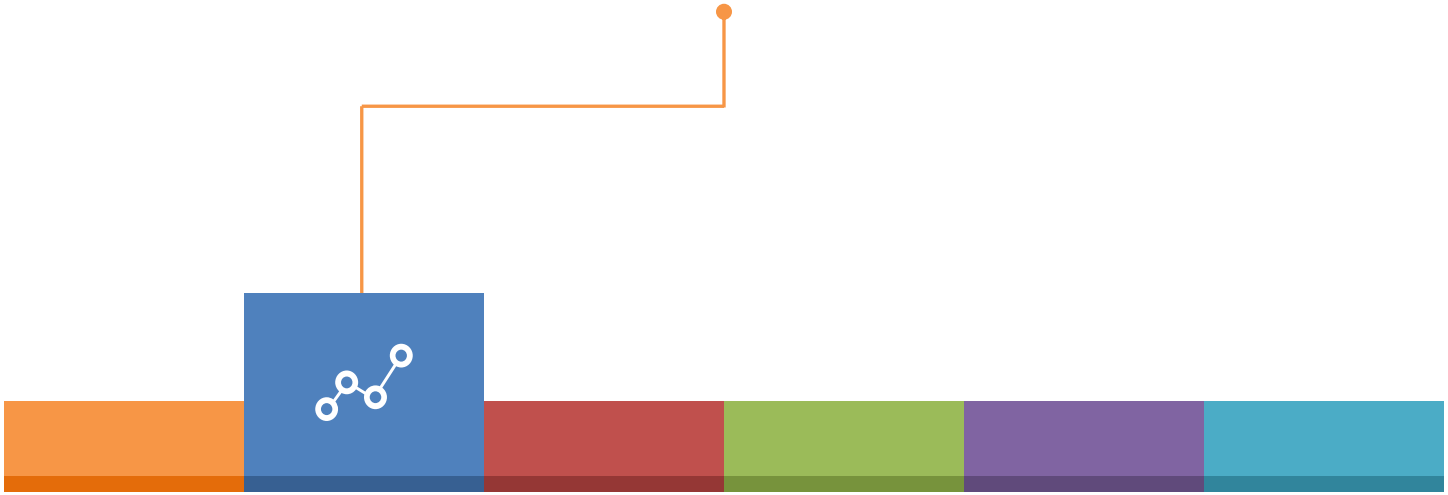
Introduction

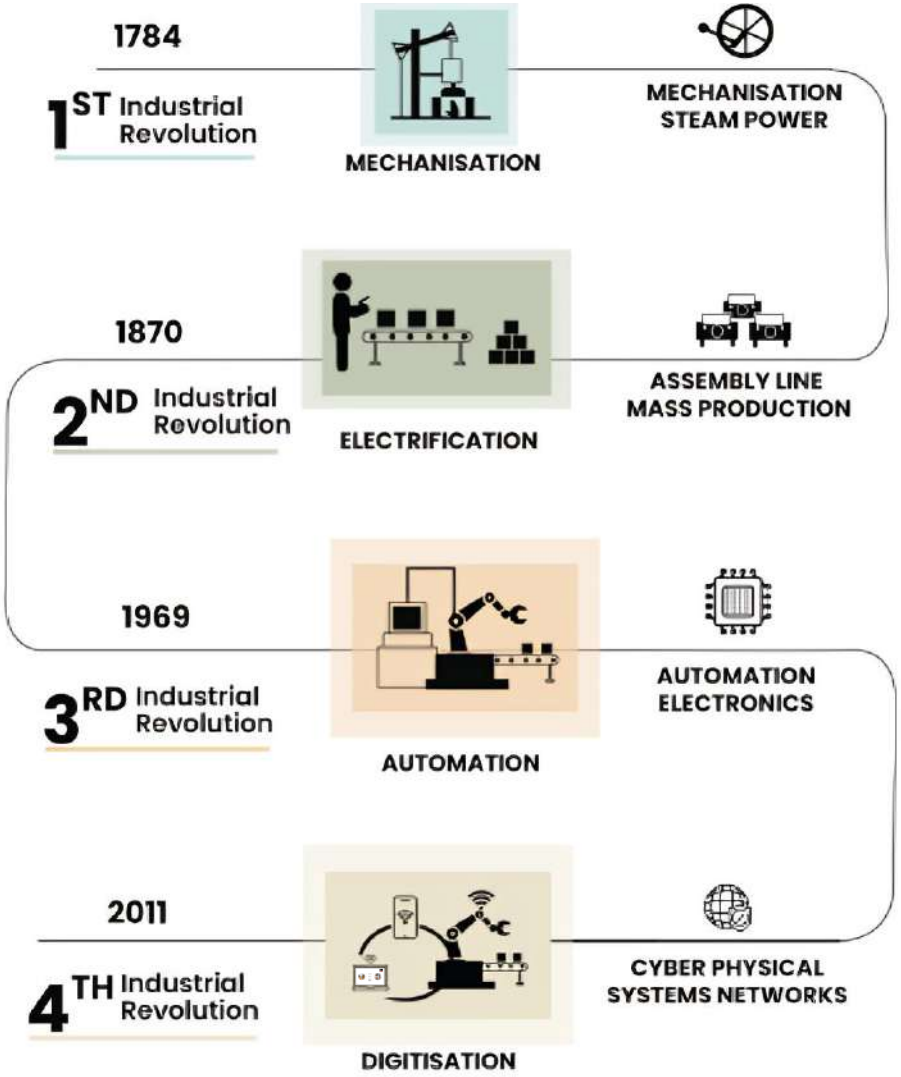



A

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Digital Transformation Overview





Nowotarski et al. (2017)

Industry 4.0 in Construction Industry

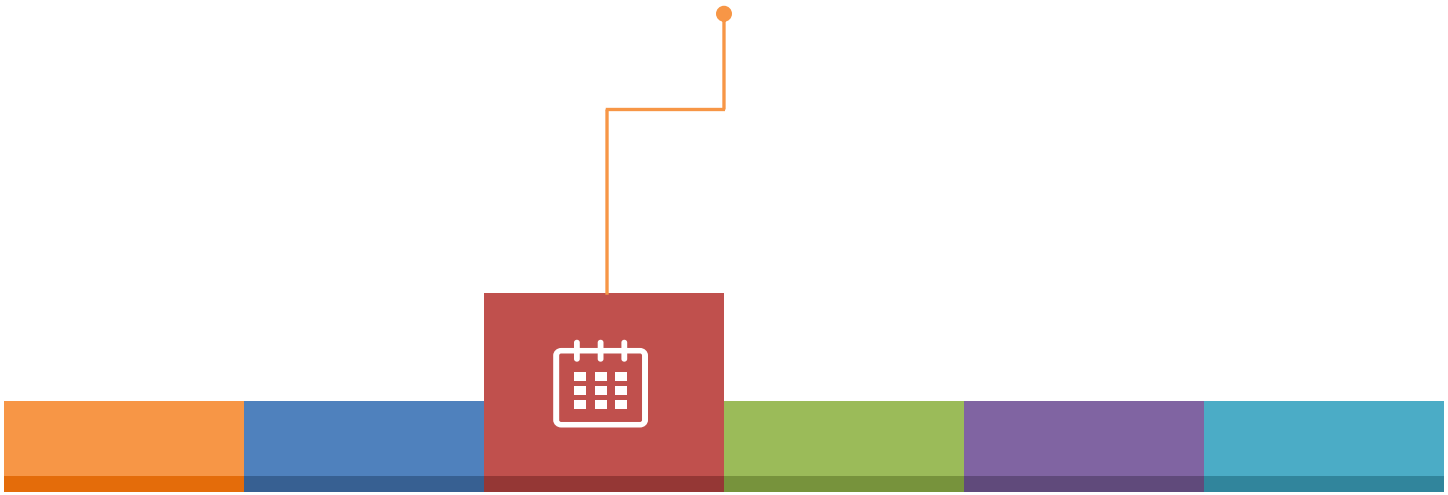
Construction 4.0

Efficiency

BIM, AR, 3D Printing, IOT, Cloud computing

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Implementation Challenges



Digital Transformation Implementation

Failure

- 16% successful implementation
- 4% successful implementation in infrastructure industries

Waste of Money

- $900 billion went to waste in 2019

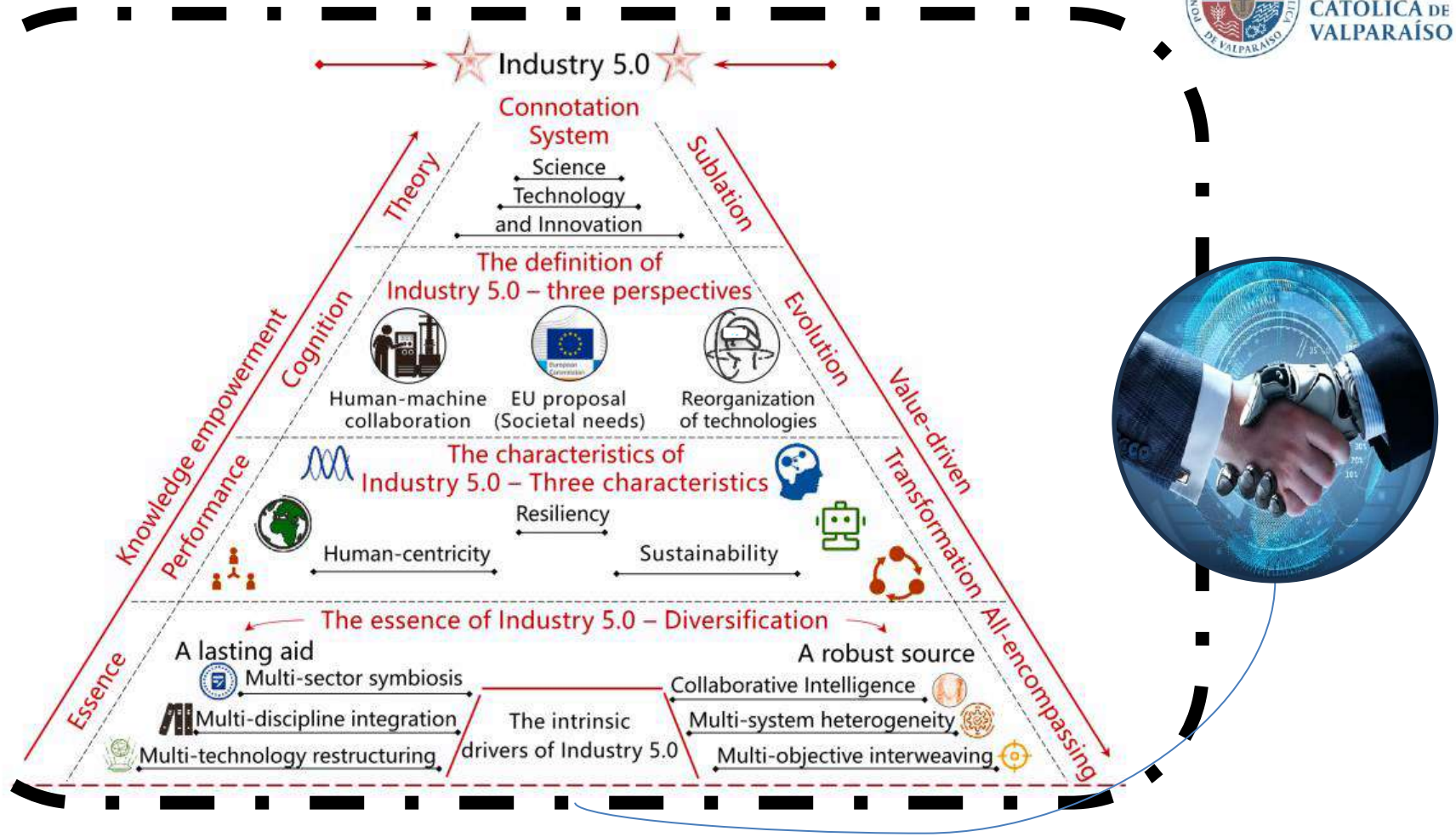
Fear of Being Replaced

- Digital Transformation could threaten their jobs
- Will they need to be re-skilled?
- What if a robot takes over their tasks?

Lack of Skills

- Lack of the mindset of change or skills

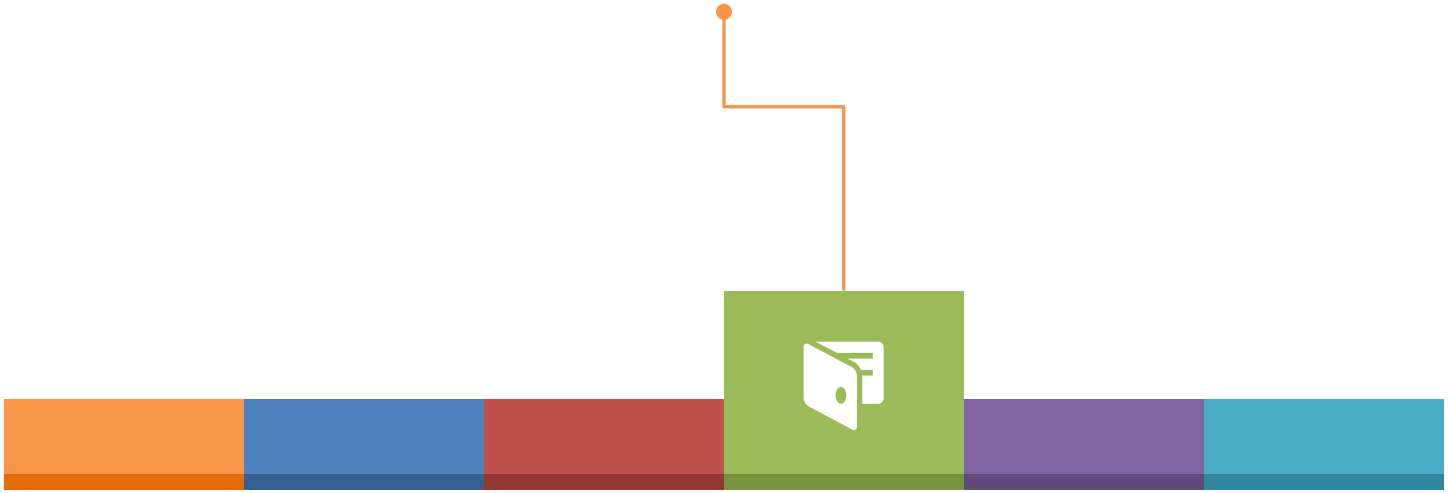
McKinsey & Company, (2018); PwC, (2018); Harvard Business Review (2019); IBM, (2021); SHRM, (2022)



Leng et al. (2022)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

State of The Art

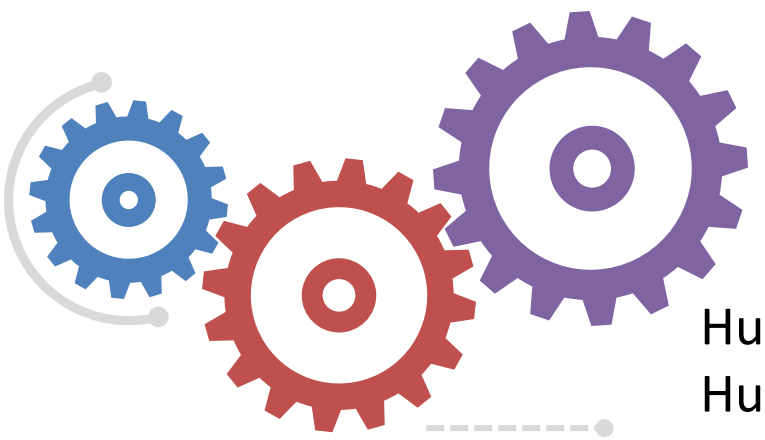


1
2

State of the Art

Theory Y, sociocracy, B-corp

McGregor (1957); Romme (1995)



Human-Centred Organisation

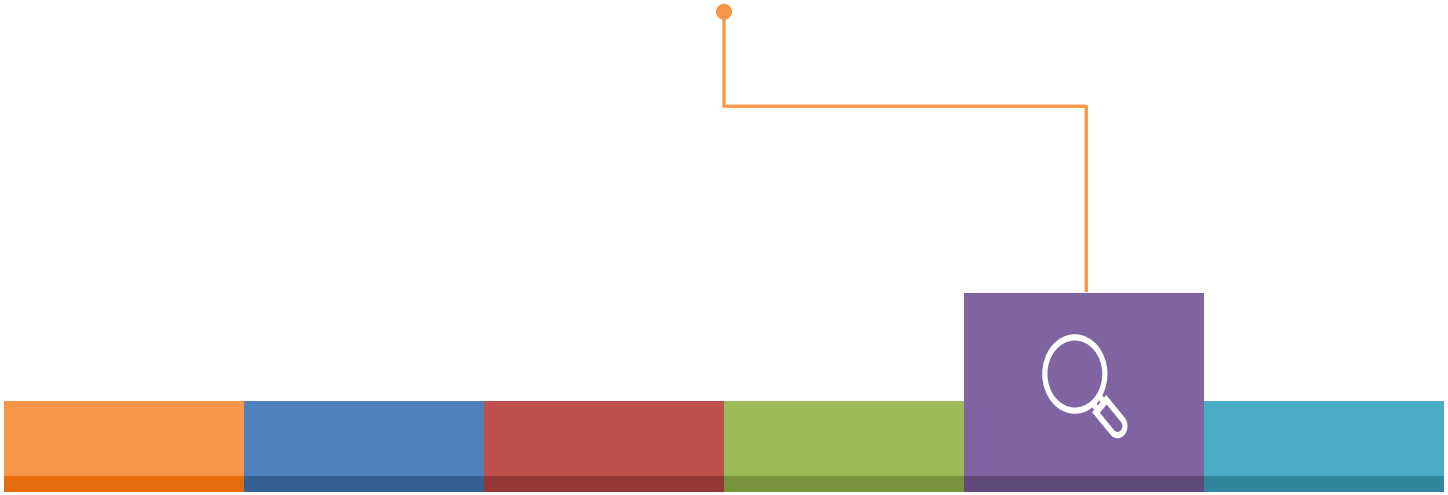
Hamel (2021); Hien (2022); Naknishi (2023); Herrmann (2023); Fenwick (2023); Bahatia (2023); Talim (2024); Townsend (2024);

Human-Centred Design & Humanistic Management

IBM (2012); Lohr (2015); International Standards Organization (2016); Mochimaru (2017); Picchi (2017); Augsten et al. (2018); Ghassemi (2019); Rodríguez (2021); Magistretti et al. (2023)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

The Need for a New Approach



The Need for a New Approach

Change Management

Leadership

Leadership challenges

Comprehensive Guideline for Construction Organisation Leaders

Townsend (2024); Magistretti (2023); Vojnovski (2022); Lepeley (2021); Broadbelt (2021); Zidaru (2021); Ghassemi (2019);

Organisational Change management

Leadership

Current state to a Desired future state

Change management models

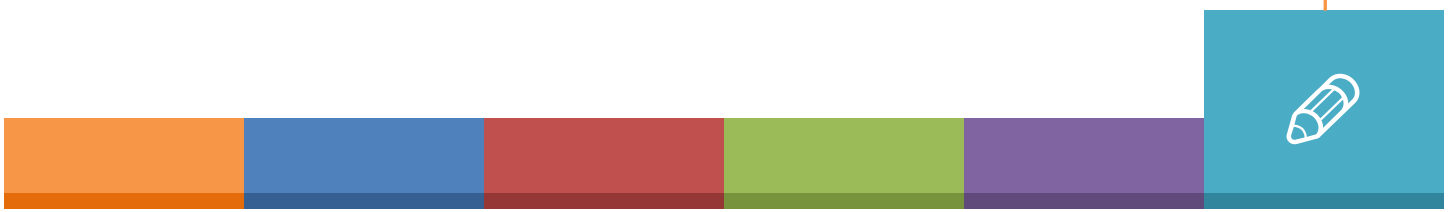
Lewin's, Kotter's, ADKAR

Most suitable change model?

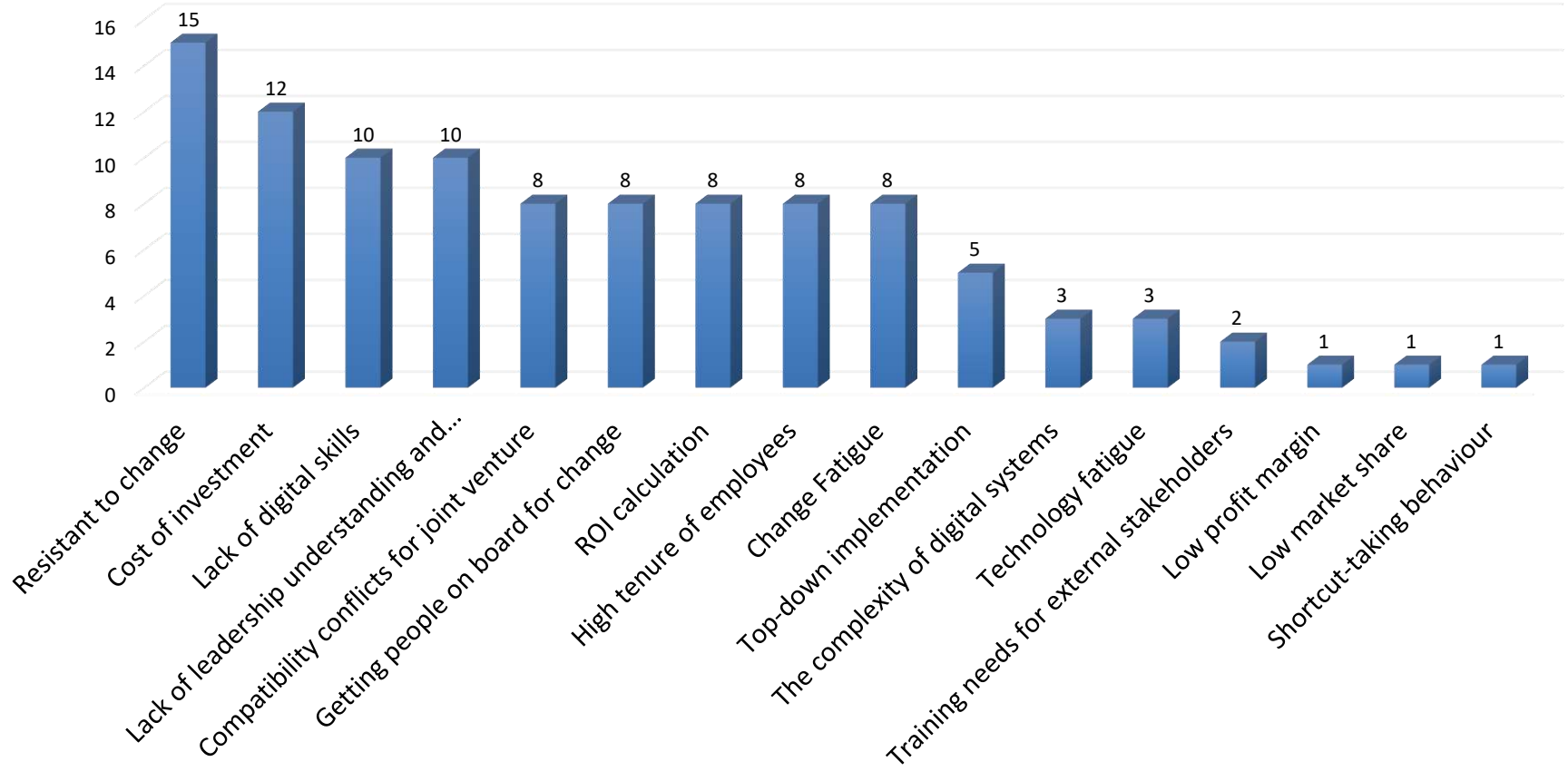
Similarities and differences

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

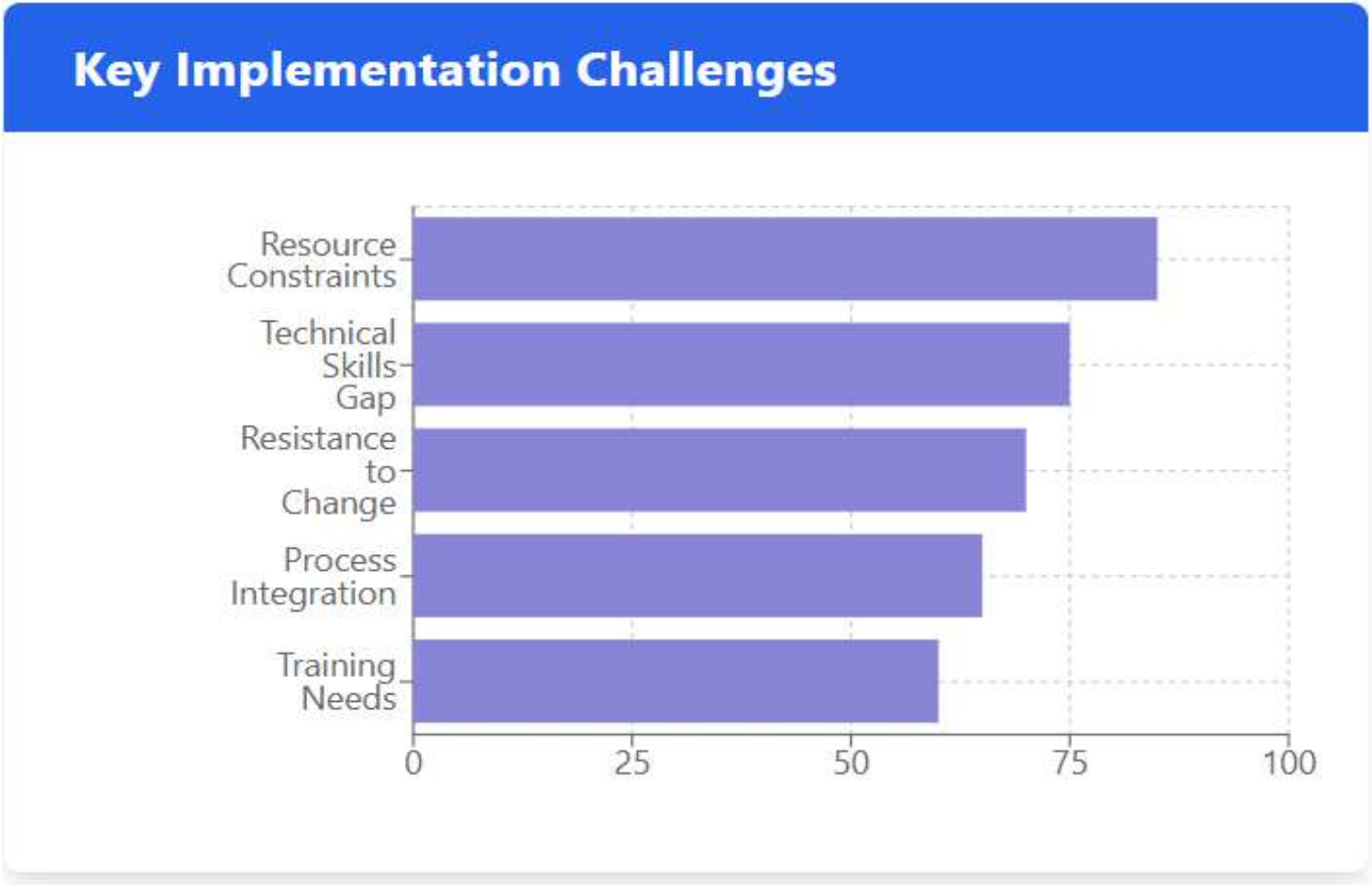
Part of The Research Findings



Challenges in New Zealand, Australia and the UK



Challenges in Chile



MACRO - PDT BIM ACTIVITIES

Technology Implementation Stage/BIM

How to apply in the field what was adopted in the practice absorption stage of the BIM methodology?

Show the selected companies how to implement it in their specific areas.

The work methodology for this gap will be carried out by sub-stages, as follows:

2.1 Survey and Leveling (Selection of Cases)

2.2 Office Work (Preparation of the Pilot Plan)

2.3 Field Work

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

ROAD MAP

Step 1: Possible Cases.Study

Step 2: Prioritize use cases based on importance.

Step 3: Propose a structure to connect BIM and Technologies

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Pilot plan

A coordination meeting is established with the companies and details the scope of the pilot plan according to the office study. This includes:

- Traditional inspections using photos, videos and records.
- Gathering information through interviews.
- Implementation of technology: Use of Drone, Virtual Reality, instrumentation (vibration sensors, Inclinometer, among others), according to the case study.

Complying with these three points, an evaluation is carried out with the objective of determining the parameters, variables, objective functions of each work, within the framework of information relevant to the BIM methodology.

From this, the results / "product" will be delivered to each work group.

Paso Hondo – Quilpué, IPEC

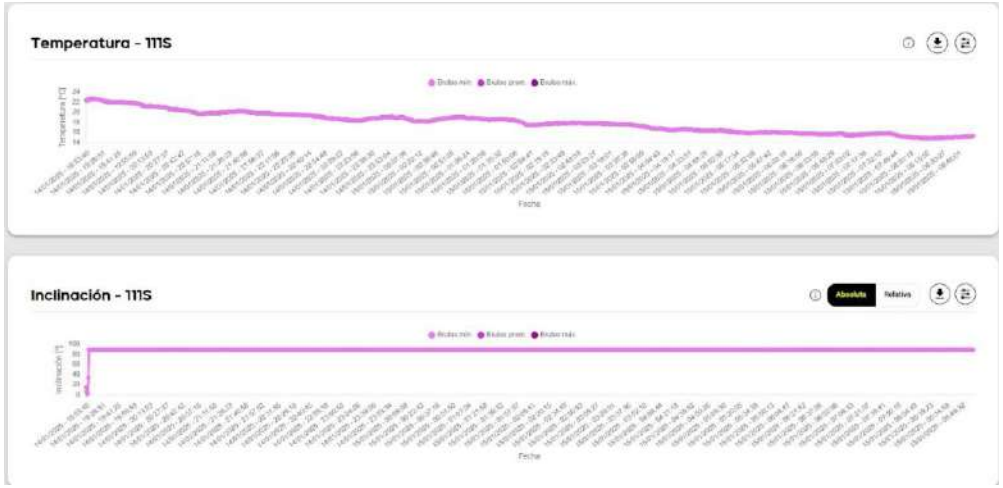
- A high level of detail LoD 500 is recommended, given the interest in the supply and completion aspects of the work in terms of the critical route and execution times.

- Construction and topographic survey using drones to survey the terrain at the time of starting activities.

- Implementation of mixed reality to make the project known to its clients (sales or post-sales)

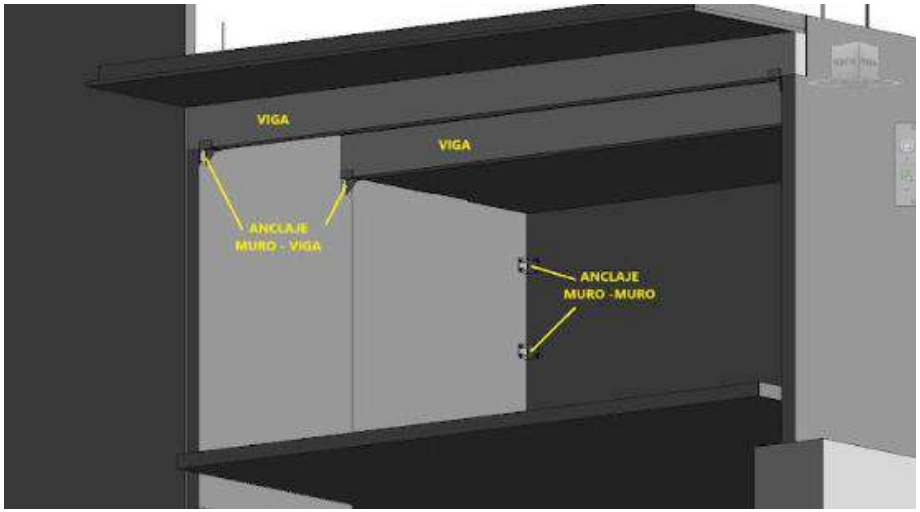
Paso Hondo – Quilpué, IPEC

- Inclinometer – Accelerometer – Temperature
- Life cycle assessment - operation



Paso Hondo – Quilpué, IPEC

- Virtual reality
- Identification of critical elements
- Worker training



Project. Single-family home. Residential house Peñablanca

- Tablet-type mobile device with an application that allows viewing BIM files (BIMviewer) in which you can view basic level BIM files (LoD 300)

- Sensors (Inclinometers) placed on the wall. Potential problems of out-of-plane that affect the use or other structural elements of the house can be studied.

Project. Single-family home. Residential house Peñablanca

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

- Inclinometer – Temperature Sensor
- Perimeter wall evaluation

Project. Single-family home. Residential house Peñablanca

- Virtual reality

- Resolved interference model

- Customer model

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Survey Visits for the Digital Twin

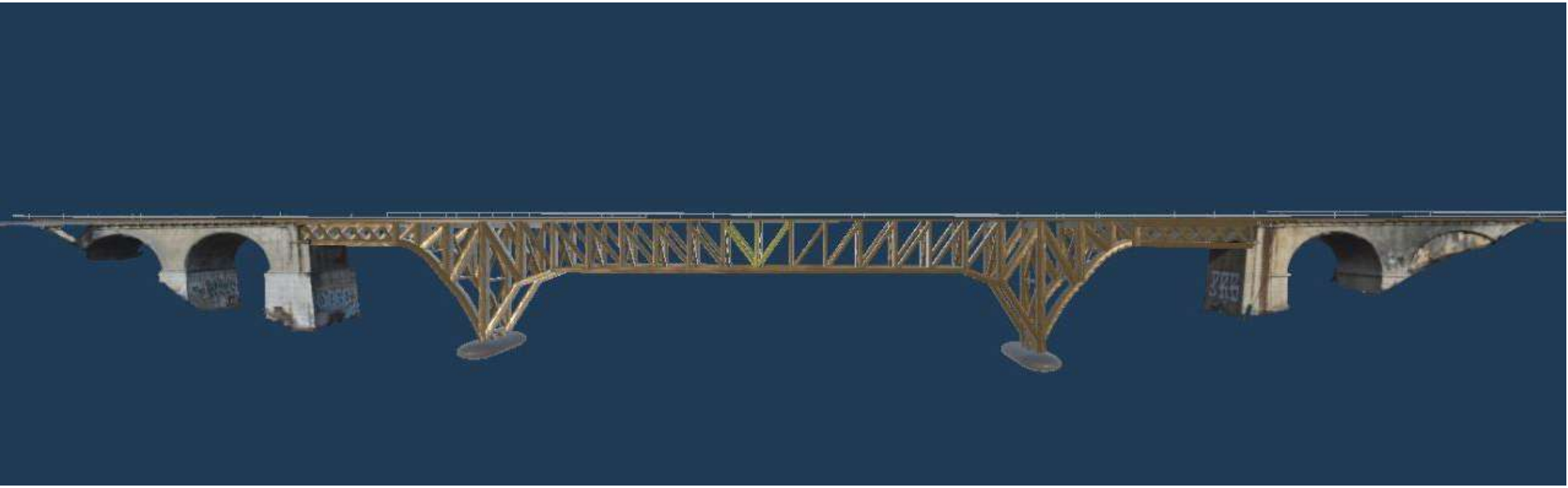
Drone DJI Phantom 4 RTK

Antena HI Target V30 Plus y controlador

Trimble SX12

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

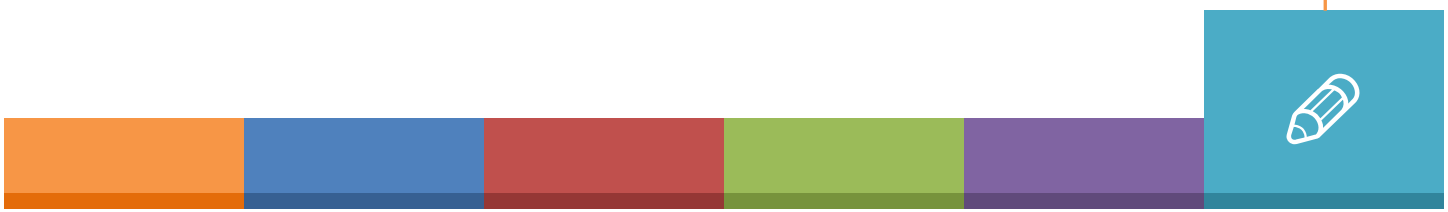
Creation of the Digital Twin



Photogrammetric survey → Metashape → Blender → Unity →

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Next Stages: Absorption



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Digital Transformation in Construction:

A Human-Centric Approach

Chilean Case Study

Prof. Dr. Matías A. Valenzuela – PUCV Chile

matias.Valenzuela@pucv.cl