



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

## **IMPLEMENTACIÓN DE OBEYA ROOMS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN: CASO DE ESTUDIO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL MENCIÓN  
ESTRUCTURAS, CONSTRUCCIÓN Y GEOTECNIA

**SEBASTIÁN ANTONIO SILVA CERDA**

PROFESOR GUÍA:

JOSÉ LUIS SALVATIERRA GARRIDO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

MARCELO CONCHA DURÁN

FRANCISCO SEPÚLVEDA CRUELLS

SANTIAGO DE CHILE

2022

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE:** Ingeniero Civil mención Estructuras,  
Construcción y Geotecnia  
**POR:** Sebastián Antonio Silva Cerda  
**FECHA:** 2022  
**PROFESOR GUÍA:** José Luis Salvatierra Garrido

## **IMPLEMENTACIÓN DE OBEYA ROOMS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN: CASO DE ESTUDIO**

En cuanto a la aplicación de Lean en la industria, se destaca que esta es una filosofía que ya tiene 30 años de desarrollo en la construcción y que se ha masificado en diversos proyectos alrededor del mundo. Los estudios dan cuenta de una aplicación global concentrada en los continentes de Europa, Asia y América. Latinoamérica no ha sido la excepción y países como Brasil, Chile, Perú y Colombia destacan en la región. Sin embargo, integrar en las empresas la filosofía de gestión, la metodología y la cultura que sustenta este nuevo sistema ha sido un desafío complejo (Zuo & Zillante, 2005).

Dentro de sus herramientas destacan las *Obeya Rooms*, que permite mayor rapidez y eficacia en la toma de decisiones impulsados por una gestión visual estratégica. Esta ha sido aplicada en algunos proyectos en Chile, principalmente en proyectos de minería. La motivación surge que, a pesar de los beneficios, no han existido grandes avances y aplicaciones en el sector de la construcción en Chile y hay desconocimiento de la herramienta en el rubro.

Este trabajo tiene como principal objetivo evaluar el nivel de madurez en la aplicación de *Obeya Rooms* en dos casos de estudio del sector de la construcción y proponer una mejora metodológica a la guía de implementación. Por lo que se ha considerado el diseño de un sistema de evaluación del nivel de madurez de las *Obeya Rooms*, el cual permita medir el nivel de adherencia de esta herramienta dentro de una organización.

Además, se desarrolla como una continuación del trabajo de título realizado por Luis Fuentes Garrido (2020), en que diseñó un manual de "Estándar implementación de *Obeya Rooms* para la gestión de proyectos de construcción, infraestructura y minería" (Fuentes Garrido, 2020). Enfatizando en los beneficios de la *Obeya* y cómo se logran alcanzar durante las reuniones. De esta manera se plantea una metodología para implementar las *Obeya Rooms* dentro de los dos casos de estudio, esto es en un proyecto habitacional en Santiago, Chile y otro un Centro de Salud en Potosí, Bolivia.

Finalmente, a partir de los casos de estudio, discusión de los participantes y las evaluaciones realizadas, se proponen mejoras y recomendaciones para futuros proyectos. Lo anterior con el fin de lograr cambios organizacionales que lleven hacia una mejora en diversos ámbitos de la empresa.

## **Dedicatoria**

*“A mi mamá, mi nana y a los  
que ya no están con nosotros.”*

## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradecer a mi familia que siempre me ha entregado su apoyo y su amor incondicional, alentándome a luchar por todo lo que he soñado. A mi mamá y mi nana, gracias a ambas gracias por darme las alas para volar y permitirme ser la persona que siempre he querido ser; a Marco por cumplir un rol de padre en estos años desde que llegó a nuestras vidas; a mis hermanos, Nicole, Neltis e Iván, por brindarme más de alguna palabra de apoyo y empuje en este largo proceso; a Lunita y Capataz por entregar el amor más puro y acompañarme en este último tiempo.

A las personas maravillosas que conocí en la universidad. A Capacho por ser el gran amigo que me entregó la U y al grupito de estructurales. A mis amigos del basket de la U, a Emi y Pelao por ser tremendos amigos y por todas las experiencias que vivimos, las risas nunca faltaron. A Osvaldo por ser una gran entrenador y mejor persona. Mencionar también a Julita, Ignasi, Juan y Jairo.

Gracias también a todos los que en este proceso me ayudaron y me brindaron una palabra de aliento cuando fue necesario.

Agradecer a mi profesor guía José Luis por darme la oportunidad de desarrollar este trabajo junto a él, por confiar en mí y estar dispuesto a resolver mis dudas. También a mi co-guía Marcelo por su ayuda profesional en estos meses. Finalmente, a Loreto y Álvaro por apoyar en la implementación de ambas empresas y ayudar en todo lo necesario para cumplir con mi memoria.

# Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.2	MOTIVACIÓN.....	1
1.3	OBJETIVOS .....	3
1.3.1	OBJETIVO GENERAL .....	3
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.4	ALCANCES .....	3
1.5	RESULTADOS ESPERADOS.....	3
2.	METODOLOGÍA .....	5
3.	MARCO TEÓRICO.....	7
3.1	FILOSOFÍA LEAN .....	7
3.1.1	TPS .....	7
3.1.2	PRINCIPIOS MODELO TOYOTA.....	8
3.1.3	DESPERDICIOS LEAN .....	9
3.1.4	PENSAMIENTO LEAN .....	12
3.2	INTEGRATED PROYECT DELIVERY (IPD).....	14
3.3	OBEYA ROOMS .....	16
3.3.1	ESTRUCTURA DE UNA OBEYA ROOM .....	17
3.3.2	BENEFICIOS .....	18
3.3.3	CASOS DE ÉXITO.....	20
3.4	LAST PLANNER SYSTEM .....	22
4.	MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN .....	25
4.1	DESCRIPCIÓN DEL ESTÁNDAR.....	25
4.1.1	OBJETIVO.....	25

4.1.2	ALCANCE .....	25
4.1.3	CÓMO USAR EL ESTÁNDAR .....	25
4.1.4	FRECUENCIA .....	27
4.1.5	DURACIÓN .....	27
4.1.6	KPIS .....	28
4.2	ETAPAS .....	28
4.2.1	ASISTENCIA .....	29
4.2.2	SEGURIDAD .....	29
4.2.3	ESTADO POR ÁREA .....	30
4.2.4	RESUMEN PLAN .....	32
4.2.5	RUTA CRÍTICA .....	33
4.2.6	COMPROMISOS .....	34
4.3	ROLES .....	35
4.4	REGLAS .....	36
4.5	CHECKLIST DE MADUREZ .....	36
5.	MECANISMO DE EVALUACIÓN .....	38
5.1	DISEÑO DE SISTEMA EVALUADOR .....	38
5.1.1	ESTRUCTURA .....	38
5.1.2	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN POR DIMENSIÓN .....	39
5.1.3	RESULTADO EVALUACIÓN .....	42
6.	CASOS DE ESTUDIO .....	43
6.1	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN .....	43
6.1.1	MIRO .....	44
6.2	PROYECTO EL DESCANSO II .....	44
6.2.1	PREPARACIÓN .....	45

6.2.2	PANELES EN MIRO .....	50
6.2.3	IMPLEMENTACIÓN .....	53
6.2.4	RESUMEN DE NIVELES DE MADUREZ .....	59
6.2.5	ENCUESTA DE CIERRE.....	61
6.3	PROYECTO CENTRO DE SALUD SAN CRISTÓBAL .....	67
6.3.1	PREPARACIÓN .....	67
6.3.2	IMPLEMENTACIÓN .....	70
6.3.3	REUNIÓN DE CIERRE.....	72
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
7.1	CONCLUSIONES GENERALES.....	74
7.2	MEJORAS Y RECOMENDACIONES.....	75
7.2.1	MEJORAS EN LA IMPLEMENTACIÓN .....	75
7.2.2	RECOMENDACIONES PARTICIPANTES.....	76
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	78
	ANEXOS .....	80
	ANEXO A: ESTÁNDAR IMPLEMENTACIÓN OBEYA ROOMS .....	80
	ANEXO B: SISTEMA DE EVALUACIÓN DE MADUREZ OBEYA ROOMS .....	131

# Lista de Tablas

Tabla 1: Los 14 Principios del modelo Toyota (Liker J. , 2004).	8
Tabla 2: Desperdicios Lean (Sweeney, 2015).	10
Tabla 3: Fases de planificación del LPS.	23
Tabla 4: CNC más comunes (Sabbatino, 2011).	24
Tabla 5: Niveles de organización de una Obeya (Fuentes Garrido, 2020).	26
Tabla 6: Categorización por área de la industria (Fuentes Garrido, 2020).	26
Tabla 7: Matriz prácticas clave (Fuentes Garrido, 2020).	26
Tabla 8: Frecuencia de OR, recomendaciones por categoría (Fuentes Garrido, 2020).	27
Tabla 9: Duración de OR, recomendaciones por categoría (Fuentes Garrido, 2020).	27
Tabla 10: Agenda OR de acuerdo con Ciclo de Deming (Fuentes Garrido, 2020).	28
Tabla 11: Roles OR (Fuentes Garrido, 2020).	35
Tabla 12: Ámbitos y objetivos del sistema de evaluación.	38
Tabla 13: Criterios de aceptación por dimensión a ser evaluada.	39
Tabla 14: Nivel de madurez Obeya.	42
Tabla 15: Indicadores de planificación.	45
Tabla 16: Indicadores de abastecimiento y logística.	46
Tabla 17: Indicadores de sustentabilidad.	47
Tabla 18: Indicadores de calidad.	48
Tabla 19: Indicador de costos.	49
Tabla 20: Indicador de mano de obra.	49
Tabla 21: Indicadores de seguridad.	49
Tabla 22: Indicadores de planificación.	68
Tabla 23: Indicadores de costos.	68
Tabla 24: Indicadores de calidad.	69
Tabla 25: Indicadores de abastecimiento.	69

# Lista de Figuras

Figura 1: Modelo casa TPS. Elaboración propia.....	7
Figura 2: Modelo de las "4 P" del Modelo Toyota. Adaptado de Liker (2004). .....	8
Figura 3: Principios pensamiento Lean. Elaboración propia.....	12
Figura 4: Modelo tradicional de ejecución de proyectos vs modelo integrado (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014).....	15
Figura 5: Concepto de Big Room. Adaptado de (Koskelo, 2017).....	17
Figura 6: Esquema del DEBE-SE PUEDE-SE HARÁ (Pons Aschell, 2019).....	22
Figura 7: Diagrama habitación OR (Fuentes Garrido, 2020). .....	29
Figura 8: Tablero propuesto asistencia (Fuentes Garrido, 2020). .....	29
Figura 9: Tablero propuesto seguridad (Fuentes Garrido, 2020). .....	30
Figura 10: Secuencia propuesta para el área de planificación en OR (Fuentes Garrido, 2020). ...	31
Figura 11: Tablero propuesto para planificación, ej.: Excavación (Fuentes Garrido, 2020). .....	31
Figura 12: Tablero propuesto para soporte, ej.: Área equipos (Fuentes Garrido, 2020).....	32
Figura 13: Tablero propuesto resumen plan (Fuentes Garrido, 2020). .....	33
Figura 14: Tablero propuesto ruta crítica (Fuentes Garrido, 2020).....	34
Figura 15: Panel propuesto de compromisos OR (Fuentes Garrido, 2020).....	35
Figura 16: Checklist madurez Obeya (Fuentes Garrido, 2020).....	37
Figura 17: Plan de trabajo para la implementación de Obeya Room. ....	43
Figura 18: Caso de estudio, proyecto "El Descanso II" de empresa Ingevec.....	45
Figura 19: Panel de asistencia Obeya en miro.....	51
Figura 20: Panel de reglas de Obeya Room en miro. ....	52
Figura 21: Panel de compromisos Obeya en miro.....	52
Figura 22: Panel de oportunidades de mejora para las sesiones de Obeya. ....	53
Figura 23: Miro con paneles de Obeya 1.....	54
Figura 24: Cuadro de resultado de evaluación de madurez de Obeya 1.....	55
Figura 25: Miro con paneles Obeya 2. ....	55
Figura 26: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 2.....	56
Figura 27: Miro con paneles Obeya 3. ....	56
Figura 28: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 3.....	57
Figura 29: Miro con paneles Obeya 4. ....	58
Figura 30: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 4.....	59
Figura 31: Gráfico de evolución de nivel de madurez de Obeyas.....	59
Figura 32: Cuadro resumen de evaluación de nivel de madurez por dimensión de las 4 Obeyas. 60	
Figura 33: Cuadro de nivel de madurez Obeya. ....	60
Figura 34: Encuesta Implementación Obeya Rooms Ingevec.....	61
Figura 35: Gráfico del tiempo trabajando en el sector de los encuestados.....	63
Figura 36: Gráfico del tiempo trabajando con prácticas o herramientas Lean. ....	63
Figura 37: Gráfico de la participación de las Obeyas.....	64
Figura 38: Gráfico de las personas que habían utilizado Miro previo a las Obeyas. ....	64
Figura 39: Gráfico de resultados de consultas sobre Miro. ....	65
Figura 40: Gráfico de la preferencia de presentación de paneles en el espacio físico en las Obeyas. ....	65
Figura 41: Caso de estudio, proyecto "Centro de Salud San Cristóbal" de constructora Victoria. 67	
Figura 42: Captura pantalla de la Obeya que muestra paneles e indicadores en Miro.....	70

Figura 43: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 1.....	71
Figura 44: Captura de pantalla de la Obeya que muestra paneles e indicadores en Miro. ....	71
Figura 45: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 2.....	72

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El presente documento corresponde a la memoria para optar al título de ingeniero civil, que lleva por nombre “Implementación de *Obeya Rooms* en proyectos de construcción: caso de estudio”<sup>1</sup>. En este se propone la investigación y diseño de un sistema de evaluación posterior a la aplicación de un manual de estandarización de *Obeya Rooms*.

Se desarrolla como una continuación del trabajo de título realizado por Luis Fuentes Garrido (2020), en que diseñó un manual de “Estándar implementación de *Obeya Rooms* para la gestión de proyectos de construcción, infraestructura y minería” (Fuentes Garrido, 2020). Enfatizando en los beneficios de la *Obeya* y cómo se logran alcanzar durante las reuniones.

El concepto de *Obeya Rooms* proviene de un término japonés que significa “habitación grande (*Big Room*)”. Es una herramienta *Lean* que facilita la comunicación y una rápida toma de decisiones a través de paneles informativos, gráficos y esquemas visibles para los participantes. De esta forma, se eliminan las barreras que se han creado con el tiempo y que potencian la figura del departamento, potenciando el espíritu de equipo a un nivel administrativo (Pons Aschell, 2014).

En el último tiempo en la industria de la construcción, se ha hecho recurrente la implementación de *Lean Construction* en proyectos en Chile y en el extranjero. Este se sustenta en la aplicación de los principios y herramientas de la filosofía *Lean* en el proceso completo de los proyectos, considerando; diseño, ingeniería, ejecución, ventas y hasta la administración y mantenimiento del edificio. Bajo esta filosofía, la construcción se transforma en un trabajo que busca la excelencia, la maximización del rendimiento para el cliente y reducción de desperdicios en todas las fases del proyecto.

Este enfoque integral se logra mediante la formación de equipos totalmente integrados y colaborativos, donde las personas representan un activo fundamental, fomentando la confianza y la alineación de objetivos de las organizaciones participantes con el fin de mejorar la comunicación y facilitar la visión en conjunto de todo el proceso (Pons Aschell, 2014). En este ámbito, las *Obeya Rooms* cumplen el rol de ser los espacios colaborativos de gestión dentro de los proyectos.

## 1.2 MOTIVACIÓN

En un primer acercamiento a esta herramienta *Lean*, entre los beneficios se encuentran: mayor comunicación, potencia la gestión visual, mayor colaboración, compromiso de los involucrados, rapidez en la toma de decisiones, etc. (Pons Aschell, 2019). Además, con el pensamiento *Lean* también se lleva a la organización a colocar el foco en el análisis de los procesos centrándose en el valor al cliente mediante la constante identificación y reducción de desperdicios, en beneficio de

---

<sup>1</sup> Se realizarán 2 casos de estudio.

los resultados finales y no en los resultados parciales, promoviendo un trabajo colaborativo, transparente y alineado entre las partes por medio de la utilización de herramientas Lean que se complementan entre sí (Obeya, Last Planner® System, Gestión Visual, 5S, etc.) obteniendo así: incremento de la producción, disminución de tiempos de ciclo, reducción de los costos, aumento de la seguridad, calidad de los trabajos, mayor comunicación entre los implicados del proyecto, entre otros (Muñoz Pérez, 2021).

Pese a los beneficios y múltiples recomendaciones de utilizar la herramienta, hay gran desconocimiento de ella, en el estudio de McGraw Hill Construction (2013) se encuestó a un grupo relacionado con la industria de la construcción y se les preguntó sobre su familiaridad con la implementación de un grupo selecto de prácticas. Los resultados respecto a las Obeya Room arrojaron que un porcentaje muy alto de contratistas (62%) no están familiarizados con la herramienta. Por otra parte, el 18% de empresas están familiarizadas con ella, pero no la han usado, y es utilizada tan solo por un 20% (Fuentes Garrido, 2020, pág. 12).

Por otra parte, se utilizó un enfoque Lean Management en un estudio de memoria, cuya finalidad era mejorar el desarrollo de ingeniería preinversional de un caso de estudio del proyecto “Aumento de Capacidad de Tranque de Relaves de Talabre”, tranque encargado de recibir los relaves de las Divisiones: Chuquicamata, Radomiro Tomic y Ministro Hales. Según un diagnóstico realizado a la Vicepresidencia de Proyectos (VP) el año 2015 por la consultora The Boston Consulting Group, algunos problemas identificados fueron (Socías Salas, 2017):

- Reuniones poco efectivas: Las reuniones o talleres entre Proyecto, VP y Empresas Externas podrían ser más efectivas si se estableciera una dinámica apropiada, donde se logrará una gestión con métricas de seguimiento en el proyecto.
- Faltan herramientas de gestión: Faltan herramientas que facilitan la gestión diaria y permitan anticipar problemas.
- Falta una dinámica para resolver problemas: Faltan instancias de resolución de problemas y disyuntivas con el fin de lograr concordancia, y lograr que el proyecto fluya.
- Falta mejorar la definición de roles y responsabilidades.

Bajo estas premisas y oportunidades de mejora, es que surge la motivación de implementar Obeya Rooms en un proyecto de construcción. Se busca evaluar el impacto en su ejecución para ir generando cambios en torno a una cultura hacia la mejora continua.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

El principal objetivo de este trabajo de título es evaluar el nivel de madurez de Obeya Rooms en dos casos de estudio del sector de la construcción y proponer una mejora metodológica a la guía de implementación.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Generar una revisión bibliográfica sobre las prácticas y beneficios de las Obeya Rooms.
- Analizar “Estándar Implementación Obeya Rooms” (Fuentes Garrido, 2020).
- Diseñar un mecanismo de evaluación en cuanto al cumplimiento de los objetivos de la Obeya.
- Diseñar la propuesta de implementación del estándar en las organizaciones.
- Realizar seguimiento y evaluación de la adherencia en la implementación de las Obeya Rooms.
- Entregar recomendaciones a procesos de implementación de las Obeya Rooms.

## **1.4 ALCANCES**

Este trabajo se enmarca en un estudio específico del sector de la construcción. En primera instancia, se basa en una revisión literaria y un análisis al manual de estandarización para realizar adaptaciones pertinentes antes de que sea implementado.

La estructura propuesta en este trabajo se limita como una guía para implementar Obeya Room en el proyecto, mientras que su aplicación directa en el proyecto será realizada por algún miembro de la organización. A su vez, se realizará una evaluación y seguimiento de cada uno de los factores que abordan la puesta en marcha con un análisis pertinente para proponer mejoras a la guía de implementación y a la organización.

## **1.5 RESULTADOS ESPERADOS**

El resultado principal de este trabajo de título corresponde a evaluar el nivel de adherencia de la implementación de las Obeya Rooms en las diferentes dimensiones (comunicación, toma de decisiones, gestión de la información, entre otros).

Además, diseñar un mecanismo de evaluación que permita conocer el estado de madurez respecto a la implementación de la herramienta Obeya Rooms.

Otro resultado esperado corresponde a lograr la aplicación de la herramienta Lean con el manual de estandarización, incluidas las respectivas modificaciones que se harán y posteriormente, evaluar el caso en estudio.

## **2. METODOLOGÍA**

### **I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Consiste en la recopilación de información para buscar origen o historia de las Obeya Rooms; los diferentes beneficios de la metodología y vínculos con beneficios Lean; recomendaciones en las aplicaciones y estudios; casos de éxito en Chile y extranjero de las Obeya Rooms. Esta búsqueda se realizará en internet, en particular usando la herramienta de búsquedas académicas web como *Google Scholar*, *Researchgate*, revistas científicas del tipo *Journal*, artículos de conferencia, etc.

### **II. ANÁLISIS “ESTÁNDAR IMPLEMENTACIÓN OBEYA ROOMS”**

El manual de estandarización (2020) diseñado por Luis Fuentes en su memoria de título “Diseño de estándares de implementación de Obeya Rooms para la gestión de proyectos de construcción, infraestructura y minería en Chile”, que pretendía implementar Obeya Rooms en la gestión de proyectos de construcción, minería e infraestructura, se analiza con el fin de que ser aplicado en alguna organización y modificado (el manual, sigue siendo el referente) en caso de ser necesario.

### **III. DISEÑO DE MECANISMO DE EVALUACIÓN.**

De acuerdo con la revisión bibliográfica se determinan las dimensiones en las que impactan las Obeya Rooms, tales como: comunicación, cumplimiento de objetivos, entre otros. Se elabora un sistema de evaluación de cumplimiento de criterios de aceptación, con el fin de determinar el estado de madurez en la implementación de las Obeya Rooms.

### **IV. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL.**

Se evalúa la estrategia de reuniones que realiza la organización. Para ello se aplicará la evaluación para conocer el estado actual y así determinar el contexto, focos de acción, metodologías utilizadas, etc. Por otra parte, es importante conocer la opinión que tienen las personas que participan de estas iniciativas y las oportunidades de mejora, para así definir los siguientes pasos en la aplicación.

### **V. GUIAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR**

Se diseña una propuesta para guiar la implementación del estándar en el caso de estudio. Además, se hará un seguimiento a la organización para determinar la aplicación de la metodología.

### **VI. MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ**

Mediante el mecanismo de evaluación se mide el nivel de madurez en la organización tras implementar las Obeya Rooms en el proyecto.

## **VII. PROPUESTA DE MEJORA**

Se realiza una comparación entre el desarrollo de la implementación del estándar y la situación inicial con el fin de proponer mejoras que permitan solucionar falencias en las reuniones mediante la utilización de metodologías Lean, que sean aplicables y útiles.

## **VIII. REDACCIÓN DE MEMORIA, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES**

Finalmente, se incorporan lecturas, análisis y trabajos desarrollados en el informe del trabajo de título, agregando los aprendizajes, conclusiones y recomendaciones que permitan impulsar la mejora continua dentro de la organización o para trabajos posteriores.

# 3. MARCO TEÓRICO

## 3.1 FILOSOFÍA LEAN

### 3.1.1 TPS

El Sistema de Producción de Toyota (TPS), o Lean Production, fue la solución a los problemas de Toyota (Rogstad, 2010). Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo. Esta eliminación sistemática se lleva a cabo mediante trabajo con equipos de personas bien organizados y capacitados (Socconini, 2008).

El verdadero poder de Lean Manufacturing radica en descubrir continuamente en toda empresa aquellas oportunidades de mejora que están escondidas, pues siempre habrá desperdicios susceptibles de ser eliminados. Se trata entonces de crear una forma de vida en la que se reconozca que los desperdicios existen y siempre serán un reto para aquellos que estén dispuestos a encontrarlos y eliminarlos (Socconini, 2008).

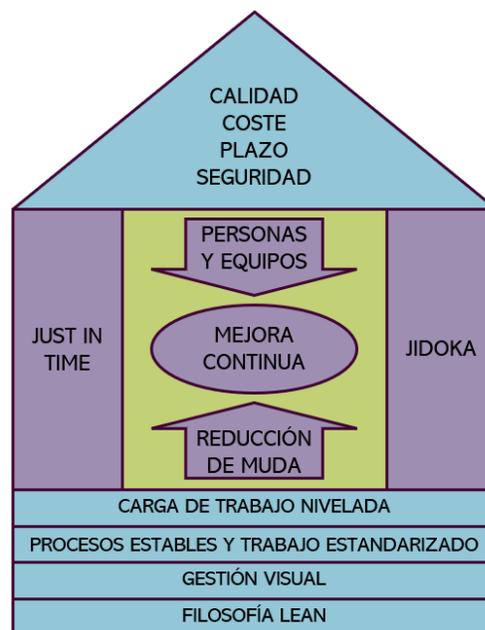


Figura 1: Modelo casa TPS. Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 1, la base del sistema Lean es la estabilidad y la estandarización, están basados en la implantación de una cultura, de una filosofía Lean. Las paredes son la entrega *just-in-time* de partes de productos y Jidoka, o automatización con una mente humana. El objetivo (techo) del sistema es centrarse en el cliente: entregar la más alta calidad al cliente, al menor costo y en el menor tiempo posible. El corazón del sistema es la mejora continua, para ello se requiere

de miembros del equipo motivados y flexibles que buscan continuamente obtenerla, reduciendo despilfarros y las ineficiencias (Rogstad, 2010).

### 3.1.2 PRINCIPIOS MODELO TOYOTA

El éxito continuo de Toyota en la implementación de herramientas y métodos Lean se basa en una filosofía que se funda en la comprensión de las personas y la motivación humana. Jeffrey Liker (2004) describe en el clásico manual *The Toyota Way* catorce principios o reglas, los cuales aplicados en su conjunto aseguran que el trabajo regular esté fuertemente ligado a aprender cómo hacer el trabajo mejor. Estos principios conducen a mejoras continuas brindando fundamentos para que exista confianza, flexibilidad, seguridad y eficiencia, y, como resultado mediato, las mejoras consecuentes en participación de mercado y rentabilidad (Pascual, 2012).

Para un mejor entendimiento, Liker dividió los principios en cuatro categorías llamadas las “4 P” (por sus siglas en inglés). Estas cuatro secciones conforman el Modelo Toyota como gráficamente se expone en la Figura 2 y se describen estos principios en la Tabla 1.

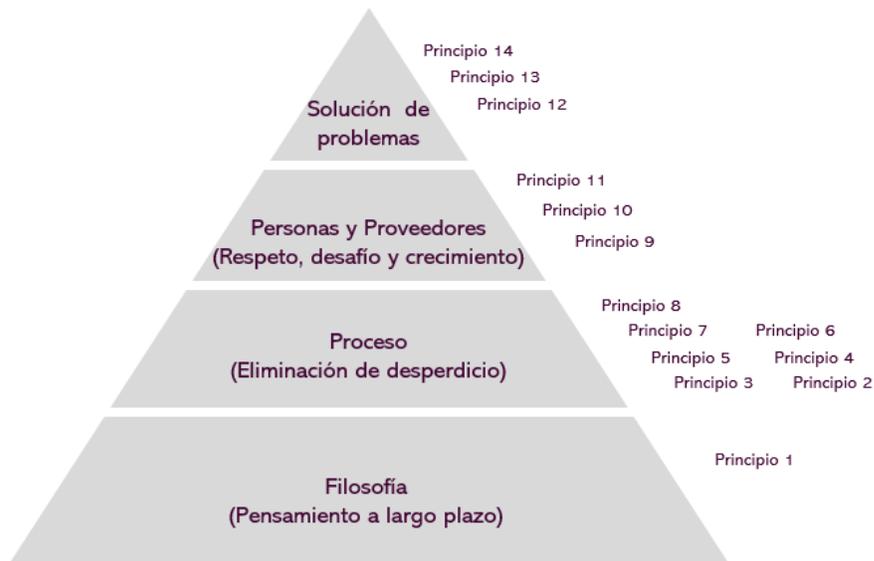


Figura 2: Modelo de las "4 P" del Modelo Toyota. Adaptado de Liker (2004).

Tabla 1: Los 14 Principios del modelo Toyota (Liker J. , 2004).

Principios	Descripción
P1	Base sus decisiones gerenciales en una filosofía de largo plazo. Incluso al costo de objetivos financieros de corto plazo.
P2	Cree un flujo de procesos continuo a fin de traer los problemas a la superficie.

P3	Utilice sistemas «pull» (del cliente a las líneas de producción) para evitar la sobreproducción.
P4	Estabilice la carga de trabajo (Heijunka).
P5	Construya una cultura orientada a «dejar de arreglar problemas». Cree una cultura orientada a conseguir calidad desde el origen.
P6	Las tareas estandarizadas constituyen la base de la mejora continua y el empoderamiento de los empleados.
P7	Utilice controles visuales. De esta manera los problemas no están ocultos.
P8	Sólo utilice tecnología probada, confiable y útil para sus procesos y empleados.
P9	Desarrolle líderes que comprenden minuciosamente el trabajo, viven la filosofía de la compañía y les enseñan a otros.
P10	Desarrolle personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de su compañía.
P11	Muestre el debido respeto a su red de «asociados» y proveedores desafiándolos permanentemente a ser mejores y ayudándolos a lograrlo.
P12	Vaya y compruébelo usted mismo para entender minuciosamente la situación ( <i>Genchi Genbutsu</i> ).
P13	Tome decisiones lentamente y por consenso, considerando minuciosamente todas las opciones. Implemente las mismas rápidamente.
P14	Haga de su empresa una organización aprendiente a través de una implacable crítica ( <i>Hansei</i> ) y la mejora continua ( <i>Kaizen</i> )

### 3.1.3 DESPERDICIOS LEAN

Debido a que el objetivo subyacente del Sistema de Producción de Toyota es la eliminación total de desperdicio, o *muda*, la autonomía minimiza los costos de fabricación asociados con los productos defectuosos (Ohno, 1988). Para ser más eficientes, las empresas deben identificar los residuos desde la perspectiva del cliente y luego determinar cómo eliminarlos. Los residuos se definen en términos generales como actividades que no añaden valor al producto/servicio y por las que el cliente no querría pagar (Rogstad, 2010).

En Toyota se han identificado 7 tipos principales de residuos que no agregan valor en los procesos comerciales o de fabricación, que se describen en la Tabla 2 (Liker J. , 2004). Luego, se han integrado 2 desperdicios más, talento y hacer por hacer (Sweeney, 2015).

Tabla 2: Desperdicios Lean (Sweeney, 2015).

<b>Tipo de desperdicio</b>	<b>Descripción</b>
1. Sobreproducción	La producción excesiva ocurre cuando se producen más productos de los que requiere el cliente. La fabricación tradicional de grandes lotes es el principal culpable de la producción excesiva, y dado que las empresas necesitan ser cada vez más flexibles para satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes y del mercado, la producción excesiva puede representar grandes circunstancias de desperdicio. De esta manera, la producción excesiva se considera la forma más grave de desperdicio debido al hecho de que también genera eventos de desperdicio en otros aspectos de la producción.
2. Espera	En circunstancias en que las mercancías no se procesan, consumen o transportan, se les asigna el estado de “espera”. Esperar no es una condición de valor agregado y representa un alto grado de tiempo y esfuerzo desperdiciados que podrían gastarse mejor en actividades de valor agregado.
3. Transporte	El transporte es una actividad sin valor agregado ya que la entrega es la única forma de transporte por la que un cliente está dispuesto a pagar. Además, cada vez que se mueve un producto, está expuesto a riesgos tales como daños, demoras o pérdidas, e incurrirá en costos. El transporte es inevitablemente un gasto necesario en muchos casos.
4. Sobreprocesamiento	Cada vez que una pieza o producto recibe más trabajo de lo que es absolutamente requerido por el cliente, se trata de un evento de desperdicio por exceso de procesamiento. Si bien el procesamiento según las necesidades del cliente es ciertamente una actividad de valor agregado, los clientes no pagarán más por el trabajo innecesario. Además, el procesamiento adicional podría resultar en la creación de nuevos eventos de desperdicio, tales como movimientos innecesarios, esperas innecesarias, costos de inventario y transporte, y un mayor riesgo de producción defectuosa.

5. Inventario	<p>El inventario en todas sus formas (materias primas, trabajo en progreso, productos terminados, suministros, etc.) representa ingresos que no se han realizado y, lo que es más importante, un costo. El inventario que en cualquier momento no se procesa activamente se considera desperdicio, ya que en cualquier otro estado de producción es una actividad sin valor agregado (también desperdicio). El inventario disponible puede generar costos muy altos y, por lo tanto, muchas organizaciones están empleando métodos como la producción de lotes pequeños, sistemas de producción de extracción e inventario Just-in-Time. La industria de proveedores de logística a terceros ha evolucionado para optimizar no solo el transporte, sino también la gestión de inventario y el almacenamiento</p>
6. Movimiento	<p>El movimiento sin valor agregado es cualquier desgaste, aparte de lo que es absolutamente necesario para la producción, en máquinas que producen actividad de valor agregado. Este concepto también es aplicable a la fuerza laboral en forma de lesiones por esfuerzo repetitivo. En muchas circunstancias, la utilización de máquinas para tareas repetitivas que requieren gran precisión, en remplazo de la fuerza laboral es una opción favorable para reducir el movimiento humano desperdiciado, así como el riesgo de error humano.</p>
7. Defectos	<p>Los defectos en la producción se traducen directamente en costos y desperdicios. Se pueden incurrir costos adicionales a través de la reelaboración, la reprogramación de la producción o los costos laborales adicionales. En algunos casos, los defectos pueden más que duplicar el costo de producción. La producción defectuosa es claramente una actividad sin valor agregado, por lo que el costo de esta no se puede transferir al cliente y debe considerarse una pérdida.</p>
8. Talento no utilizado	<p>El talento de los empleados sin explotar es un recurso más difícil de cuantificar. En muchos casos, el costo asociado se describe mejor como un “costo de oportunidad” y es difícil asignarle un precio. Determinar cuándo se ha desperdiciado el talento de los empleados en primer lugar también conlleva desafío. El enfoque de Lean en la visibilidad y la creación de un entorno de mejora continua puede fomentar una atmósfera en la que se aliente a los empleados a participar. Lean también desarrolla una cultura corporativa que brinda orientación y métodos para que los empleados se expresen y los incentiva a contribuir a su máximo potencial.</p>

9. Hacer por hacer	Hacer por hacer es un desperdicio que se refiere a una situación donde una tarea se inicia sin todas sus entradas estándar, o la ejecución de una tarea continúa, aunque la disponibilidad de una entrada estándar ha cesado. Con entrada se refiere a materiales, insumos, maquinarias, herramientas, personal, condiciones externas, instrucciones, etc.
--------------------	--

### 3.1.4 PENSAMIENTO LEAN

Le pensamiento Lean es considerado un poderoso antídoto para el *muda*. Éste proporciona un método para especificar valor, alinear las acciones creadoras de valor de acuerdo con la secuencia óptima, llevar a cabo estas actividades sin interrupción siempre que alguien las solicite y realizarlas de forma cada vez más eficaz. En resumen, el pensamiento Lean es lean porque proporciona un método que permite hacer más y más con menos—menos esfuerzo humano, menos equipamiento, menos tiempo y menos espacio—, al tiempo que se acerca más y más a ofrecer a los clientes aquello que quieren exactamente (Womack & Jones, 2003).

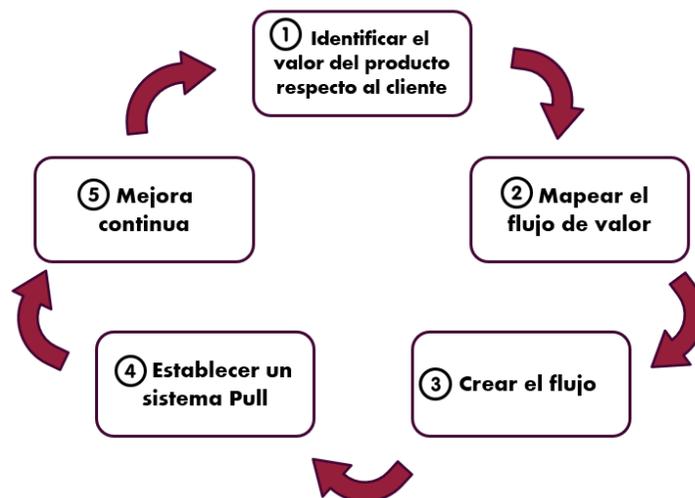


Figura 3: Principios pensamiento Lean. Elaboración propia.

Womack y Jones (2003) identificaron cinco principios para presentar los conceptos básicos del pensamiento Lean (Figura 3):

#### i. Identificar el valor del producto respecto al cliente

La primera consideración que se debe tener para aplicar la filosofía LEAN es determinar el valor a los ojos del cliente, ya que es él quien está dispuesto a pagar por el producto. Este valor debe

cumplir especificaciones concretas, que satisfagan las necesidades del cliente a un precio específico en un momento específico. Definir el valor a los ojos del cliente representa una tarea compleja ya que implica cuestionarse qué parte del producto es lo que realmente se requiere, y esta respuesta no se encuentra dentro de la misma empresa, hay que escuchar a los clientes y ser capaces de identificar completamente sus necesidades. Esta tarea muchas veces se pasa por alto, ya que a menudo, cuando se está en la búsqueda constante de “eficiencia” se comienzan a integrar máquinas al proceso con el fin de agilizarlos, sin preguntarse si lo que se puede hacer es lo que realmente el cliente requiere (Womack & Jones, 2003).

## **ii. Mapear el flujo de valor**

El flujo de valor es el conjunto de todas las acciones específicas requeridas para llevar un producto específico (ya sea un bien, un servicio o una combinación de ambos) a través de las tres labores esenciales de administración de cualquier negocio: (1) la resolución de problemas: abarca desde el diseño detallado y la ingeniería hasta el lanzamiento a producción, (2) gestión de la información: abarca desde la toma del pedido hasta la programación de la entrega, (3) la transformación física: que transforma las materias primas a un producto terminado en manos del cliente.

Identificar completamente el flujo de valor de un producto es el siguiente paso en la filosofía LEAN, este paso suele exponer cantidades enormes de muda. El análisis de flujo de valor mostrará que se están produciendo tres tipos de acciones: (1) Se encontrarán muchos pasos para crear valor sin ambigüedades (2) Se encontrará muchos pasos que no crean ningún valor, pero son inevitables con las tecnologías actuales y los activos de producción (muda tipo uno). Y (3) se encontrarán muchos pasos adicionales que crean ningún valor y son inmediatamente evitables (muda tipo dos) (Womack & Jones, 2003).

## **iii. Crear el flujo**

Una vez que el valor esté identificado, el flujo de valor esté mapeado y ya se hayan eliminado las etapas que no agregaban valor (muda tipo 1), se debe pasar a la siguiente etapa: proporcionar un flujo de valor rápido y sin interrupciones.

Esta etapa muchas veces es complicada ya que implica repensar la manera en que se

hacen normalmente las cosas, y cuestionarse si esta manera es la óptima. El problema es que muchas veces el flujo parece contraintuitivo, lo usual es que el trabajo sea organizado por estaciones especializadas en lotes, mientras la alternativa eficiente es redefinir las funciones del trabajo, los departamentos y las empresas para que puedan hacer una contribución positiva a la creación de valor escuchando las reales necesidades de los empleados en cada estación a lo largo del flujo, de modo que generar valor sea un interés compartido por todos. Las cosas funcionan mejor cuando el enfoque está puesto en el producto y sus necesidades más que en la organización o en el equipamiento; de este modo todas las actividades necesarias para diseñar y proveer el producto final ocurren en un flujo continuo (Womack & Jones, 2003).

#### **iv. Establecer un sistema PULL**

Uno de los primeros y mayores efectos al proporcionar un flujo de valor continuo, es que la duración de los ciclos de producción disminuyen drásticamente. Esto permite que en vez de producir esperando que haya alguna venta futura, puedan producir en respuesta de un pedido del cliente, eliminando la producción innecesaria y los costos de almacenamiento de esta. De esta manera la demanda de los clientes se vuelen mucho más estable ya que saben que pueden tener el producto que deseen de forma inmediata (Womack & Jones, 2003).

#### **v. Mejor continua**

A medida que las compañías comienzan a especificar el valor a los ojos del cliente, identifican todo el flujo de valor, proporcionan un flujo de valor rápido y sin interrupciones, permiten a los clientes obtener el producto PULL; los involucrados se dan cuenta que el proceso de reducción de esfuerzo, tiempo, espacio, costo y errores no tiene fin mientras se ofrece un producto que es cada vez más cercano a lo que el cliente realmente quiere. La perfección, el quinto y último principio del pensamiento LEAN, parece el siguiente paso lógico.

La búsqueda de la perfección implica que la mejora del proceso es interminable. Debemos cuestionar constantemente el valor de todas las actividades. Obviamente, no alcanzaríamos la perfección, pero debemos esforzarnos constantemente para acercarnos más (Womack & Jones, 1996).

### **3.2 INTEGRATED PROYECT DELIVERY (IPD)**

Hacia 1990 surge el modelo *Integrated Project Delivery (IPD)*, lo que se traduce como ejecución integrada de proyectos y define la forma de organizar a todas las personas que trabajan en el proyecto en un grupo de trabajo colaborativo junto al cliente para entender mejor las ideas que cada uno desea aportar. La metodología a seguir será la intersección de todas esas ideas sobre el diseño y de las etapas de construcción, de esta manera se mejora la ejecución de los proyectos de construcción (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014).

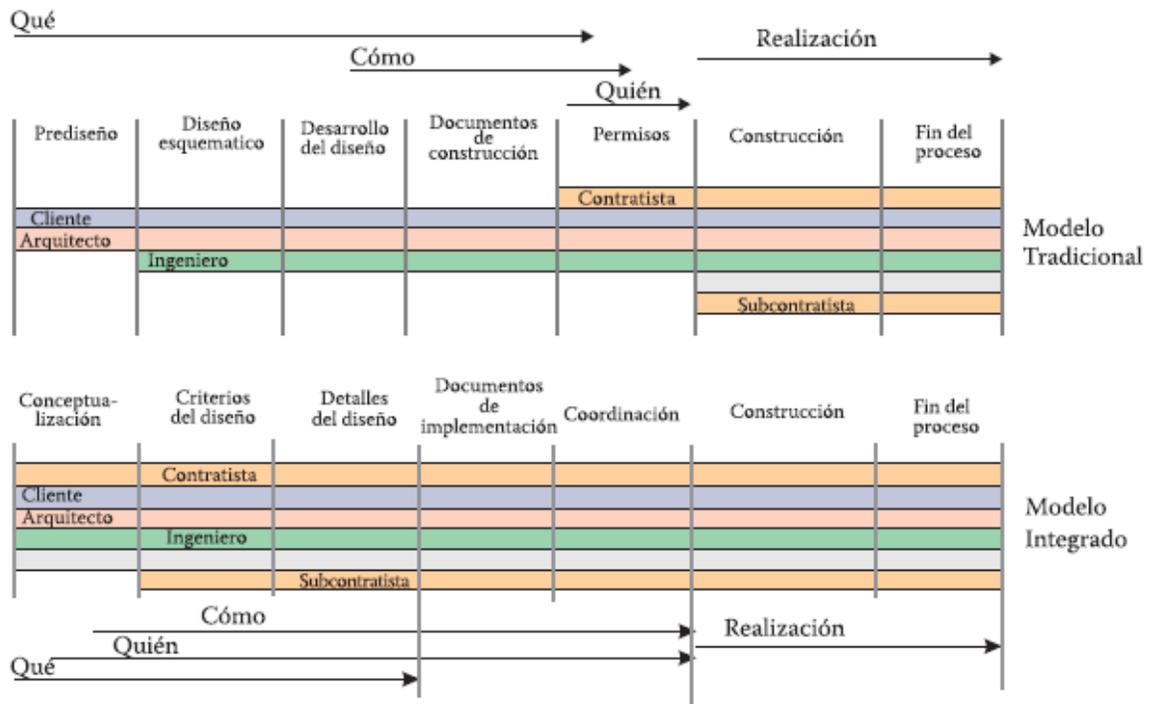


Figura 4: Modelo tradicional de ejecución de proyectos vs modelo integrado (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014).

El modelo IPD compite con el modelo tradicional de ejecución de proyectos que se conoce como licitación - construcción, y que generalmente tiene como metodología de implementación la ruta diseño - licitación - construcción. En la Figura 4 se pueden observar los contrastes de ambas metodologías. En el modelo tradicional los constructores de procesos superiores no entran en el proyecto hasta que el diseño se ha completado sustancialmente, en el modelo IPD todo el equipo entiende lo que el cliente quiere y cómo se entregará el proyecto (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014).

El modelo IPD se basa principalmente en la colaboración y hablar de colaboración es sinónimo de confianza entre las partes que desarrollan el proyecto IPD genera buenos resultados siempre y cuando las personas se respeten mutuamente y se centren en obtener buenos resultados para el proyecto y no se desvíen en lograr metas individuales.

Para lograr cumplir los objetivos anteriores sobre alineación de personas IPD establece los siguientes principios (Pons Aschell, 2014):

- Respeto mutuo y confianza
- Beneficio mutuo y recompensa
- Innovación colaborativa y toma de decisiones

- La participación temprana de los participantes clave
- Definición temprana de objetivos
- Planificación intensificada
- Comunicación abierta
- Tecnología apropiada
- Organización y liderazgo.

La razón por la cual el modelo IPD se distingue de los demás es que integra al propietario, el equipo de diseño y al contratista desde la etapa de diseño inicial hasta la finalización de la misma. La clave para lograr ejecutar un proyecto IPD con éxito es la conformación de un equipo de trabajo que se comprometa en el proceso colaborativo y sea capaz de trabajar mancomunadamente y de manera eficaz.

### 3.3 OBEYA ROOMS

Si hablamos de IPD, la *Obeya Room* corresponde a la sala o el espacio donde se ubican temporalmente o a tiempo completo los equipos de gestión integrada del proyecto (Pons Aschell, 2014).

El concepto de Obeya Room proviene de un término japonés que significa “habitación grande (*Big Room*)”. Es una herramienta Lean que facilita la comunicación y una rápida toma de decisiones a través de paneles informativos, gráficos y esquemas visibles para los participantes. De esta forma se eliminan las barreras que se han creado con el tiempo y que potencian la figura del departamento, potenciando el espíritu de equipo a un nivel administrativo (Pons Aschell, 2014). Esta herramienta Lean ayuda en mayor medida a mejorar la eficiencia del proyecto, pone a disposición de todos los interesados respectivos y toda la información sobre el proyecto, LPS (*Last Planner System*), estado, avance del proyecto, etc. Se hace visible cada detalle, para que la organización se vuelva más transparente y se puedan evitar complicaciones, incrementando el valor del proyecto como resultado final (Singh & Kumar, 2021).

Su origen está en el proyecto G21 en Toyota en la década de 1990, un proyecto que llevó a la primera generación del Prius. Al inicio del proyecto, Takeshi Uchiyama fue nombrado ingeniero jefe del proyecto. Él sintió que carecía de la autoridad necesaria para tomar las decisiones óptimas. Por lo tanto, necesitaba el apoyo de líderes de otras disciplinas. Para lograr esto, estableció la “Obeya”, en esta sala los líderes de otras disciplinas estarían presentes, y los documentos y datos estarían disponibles para todos (Aasland & Blankenburg, 2012).

Dependiendo de los diferentes puntos de vista, propósitos o de las perspectivas con la que se desenvuelve la “Obeya”, esta puede ser mencionada por los autores o empresas con otros nombres, tales como: *War Room*, *Work Room*, *Meeting Room*, *Discovery Room*, *Sharing Room*, *Workflow Room*, *Management Room*, entre otros (Aasland & Blankenburg, 2012).

Koskelo (2017), en su tesis con investigaciones y encuestas empíricas reveló que hay tres componentes principales en el concepto de Big Room (Figura 5). El investigador, que define la Obeya dentro del ciclo de vida del proyecto integrado, sostiene que para que este ciclo sea exitoso, el sistema debe estar instalado en una infraestructura tecnológica orientada al ser humano y en un espacio físico adecuado (Temel, Başağa, Temel, Yılmaz, & Nasery, 2019, pág. 207).

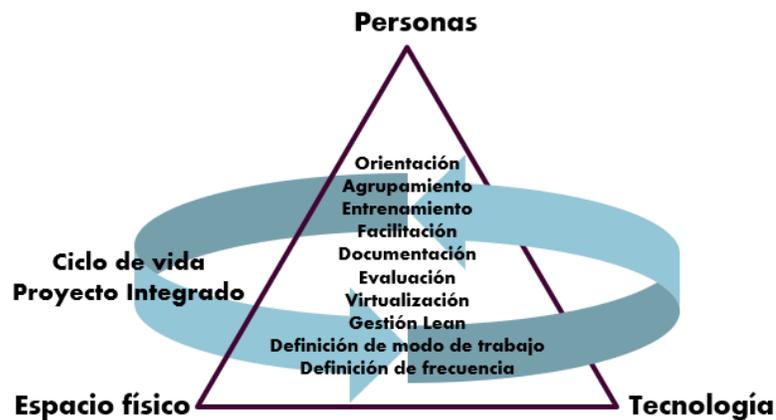


Figura 5: Concepto de Big Room. Adaptado de (Koskelo, 2017).

### 3.3.1 ESTRUCTURA DE UNA OBEYA ROOM

A continuación, se enlistan aspectos relevantes que se deben considerar para implementar Obeya Rooms de acuerdo con la literatura y al manual de estandarización de Fuentes (2020) en el que se recopila gran parte de información que sirve de guía para realizar la Obeya.

#### 3.3.1.1 Etapas

Algunos autores destacan que esta herramienta Lean permite completar los planes de desarrollo a través de ciclos de Deming. El ciclo PDCA (Plan – Do – Check – Act) consta de cuatro etapas principales: identificar el problema a través del análisis de la causa raíz; crear un plan de acción con contramedidas; implementar el plan y verificar los efectos; y, finalmente, aprender de los resultados obtenidos y seguir implementando información valiosa en los nuevos ciclos de PDCA (Liker & Morgan, 2011).

Por otro lado, Maskell (2012), proporciona una configuración más definida de la sala Obeya que sigue la secuencia Planificar, Hacer, Verificar, Actuar. Cada escenario está representado en una de las cuatro paredes de una sala de reuniones. El primer muro, Plan, tiene el propósito de ilustrar los planes estratégicos generales de la organización, también muestra los planes de mejora para cada proceso, así como las proyecciones operativas y financieras actuales. El segundo muro, Do ilustra las principales actividades realizadas para lograr los planes planteados en la etapa anterior. Estas actividades se refieren a herramientas de planificación y resolución de problemas. El tercer muro, Check, muestra una vista previa de todos los resultados actuales, es decir, el estado y los resultados

de cada iniciativa. El último muro, Act, muestra las contramedidas que se otorga a cada tarea o tema para mejorar la herramienta Obeya, estas son priorizadas y asignadas a cada participante. Las tareas permanecen en la pared hasta que se completan (Maskell, 2012 citado en Alassaar, 2017).

### **3.3.1.2 Habitación**

Fuentes (2020) propone las siguientes características de la habitación para la reunión de Obeya:

#### **i. Espacio físico:**

- Medidas proporcionales al número de personas (basadas en una recomendación de 1,6 m<sup>2</sup> por persona).
- Condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, aire acondicionado o calefacción.
- Espacio libre, uso limitado de sillas y mesas (solo si es estrictamente necesario).
- Las paredes se utilizan como tableros de control o tableros de control (en cuanto a los tableros, sus dimensiones deben permitir que todos los participantes lean la información durante las presentaciones).
- Espacio para materiales: notas Post-it, marcadores, rotafolios.

#### **ii. Uso de tecnología:**

Las actividades de seguimiento del proyecto pueden reforzarse con el uso de pizarras inteligentes, proyectores y pantallas de televisión.

#### **iii. Gestión visual:**

Fomentar el uso de herramientas gráficas para dar cuenta de los indicadores del proyecto y el estado de avance. Se recomienda el uso de colores moderados que resalten solo los aspectos importantes, y la información debe estar organizada de forma lógica para mejorar el seguimiento. Se recomienda un reloj impreso que represente cada etapa con una duración estimada.

### **3.3.2 BENEFICIOS**

De acuerdo con Pons Aschell (2019), entre los beneficios al implementar la herramienta Obeya, destaca:

- Mejora la comunicación de la información clave. Permite que todos los miembros del equipo tengan acceso a la información más reciente y actualizada. Fomenta la transparencia en los procesos y entre las personas o grupos de trabajo.
- Al trabajar en estrecha proximidad física entre sí, personas de muchas disciplinas diferentes pueden tener interacciones de calidad. Llegan a entender quién es responsable de qué.

Saben a quién acudir en busca de respuestas y ayuda, y comienzan a intercambiar información con las personas correctas.

- Permiten enseñar a los miembros del equipo a ver sus interacciones desde el punto de vista del “cliente-proveedor”. Cuando buscan información o trabajo, son el cliente. Cuando se les pide que produzcan información o trabajen para otro, son ellos el proveedor. Entender esta forma de pensar es fundamental desde el punto de vista de la filosofía Lean.
- Reducen drásticamente el tiempo para la toma de decisiones, porque normalmente, los tomadores de decisiones apropiados suelen estar presentes en las reuniones de planificación colaborativa.
- Mejora la precisión de la comunicación y evita malentendidos a través de la discusión directa y el feedback instantáneo. Proporciona a todos en el equipo el mismo cuadro o imagen de la situación real del proyecto.
- Aumenta la creatividad y ayuda a romper paradigmas al ver que hay otras formas de pensar y de ver las cosas.
- Proporciona a todos una comprensión más completa de las consecuencias y alternativas de las decisiones que toma cada uno, así como un foro en el que las diferentes partes pueden plantear diferentes cuestiones.
- Apoya una comprensión común de los valores, los objetivos y el estado del proyecto. Fortalece las relaciones entre los miembros del equipo. Fomenta la colaboración, promueve el trabajo en equipo y aumenta la moral.
- Proporciona un lugar para discutir y analizar el control de los indicadores y fomenta la mejora continua. Esto genera curvas de aprendizaje más cortas y una mayor conciencia y sensibilidad hacia los problemas reales (Pons Achell, 2019).

Alassand y Blankenburg (2012), describen los siguientes factores cómo los más importantes que promueven la eficiencia de una Obeya:

i. **Toma de decisiones rápida:** En un entorno en el que todas las personas relevantes tienen acceso a la misma información en un formato condensado y accesible para todos, las decisiones se toman más fácilmente y, por lo tanto, toman menos tiempo.

ii. **Reducción de retrabajos y reconsideraciones:** Aquí es donde el potencial de ahorro de tiempo es más evidente. El retrabajo, en forma de iteraciones, es una parte importante de todo el trabajo de desarrollo. Esto es natural y debería ser así, pero debe mantenerse en una escala lo más baja posible. Llegar a un callejón sin salida o un obstáculo insuperable a menudo retrasa el proyecto semanas y meses. Los costos de esto pueden ser considerables, pero aún más grave es el riesgo de perder la fecha de entrega del producto.

iii. **Reducción de discusiones innecesarias:** En el trabajo de desarrollo, la creatividad, la generación de ideas y las discusiones son actividades centrales, y por lo tanto cruciales. Entonces, las discusiones son algo bueno. Lo que es malo, son discusiones una y otra vez sobre cosas que ya han sido aclaradas o decididas. Eso es pura pérdida de tiempo y capacidad intelectual. Y la Obeya es una forma de reducir ese desperdicio. Cuando todos tienen acceso a la información al mismo tiempo, y se llevan a cabo discusiones importantes con la participación de todas las personas relevantes, entonces las discusiones tenderán a realizarse y tratarse en el momento adecuado, y no

a repetirse con nuevas personas durante y otra vez. Se cree que esto también conduce a mejores decisiones como resultado de la amplia participación (Aasland & Blankenburg, 2012).

Andersson y Bellgran (2009) describen los beneficios de Obeya de la siguiente manera:

- Ayudar a acortar el ciclo de planificación, ejecución, verificación y acción mediante la reunión de todos los tomadores de decisiones en un solo lugar.
- Facilitar la comunicación entre los miembros del equipo a través del contacto diario cara a cara.
- Apoyar el desarrollo de productos mediante la combinación de comunicación eficaz y tecnología adecuada.
- Proporcionar una infraestructura para la generación y el desarrollo de ideas tanto para nuevos productos como para la reducción de costos (Andersson y Bellgran, 2009 citado en Javadi, Shahbazi, & Jackson, 2012).

El control visual es una parte central de la filosofía Lean y del concepto de sala grande; su objetivo es mejorar el flujo de información, la resolución conjunta de problemas y la toma de decisiones en tiempo real. Esto facilita la gestión eficaz del proyecto al proporcionar información sobre qué trabajo se realiza y por qué, los requisitos del cliente, los plazos, el estado del trabajo y los problemas potenciales (Majava, Haapasalo, & Aaltonen, 2019).

Según Lurie y Mason (2007), el uso de pantallas gráficas proporciona a los administradores la capacidad de identificar y detectar patrones que generalmente son difíciles de observar mediante métodos estadísticos; a su vez, esto puede mejorar la toma de decisiones. (Lurie y Mason 2007 citado en Alaassar 2017).

### 3.3.3 CASOS DE ÉXITO

A continuación, se enlistan algunos proyectos o estudios en los que se ha implementado Obeya Rooms.

- **Proyecto del Hospital Sutter Health Eden Medical Center.** En este proyecto, el edificio del hospital, que se encuentra en proceso de renovación, tuvo que entregarse a tiempo con recursos limitados. Se creó un equipo de IPD para este trabajo para acelerar el proceso. Incluso al comienzo del proceso, se alquiló una oficina en un área cercana al sitio del proyecto, ya que no se pudo encontrar el hospital apropiado. Esta oficina está organizada como Big Room, que proporciona el entorno físico adecuado para las partes interesadas. Se estableció la infraestructura BIM y se proporcionó equipamiento tecnológico para videoconferencias y reuniones interactivas. Las paredes están equipadas con dibujos técnicos y planificación comercial para los proyectos. Todos los riesgos y oportunidades del proyecto son identificados conjuntamente por las partes interesadas del proyecto aquí. Se han hecho compromisos (Temel, Başağa, Temel, Yilmaz, & Nasery, 2019).

La Obeya Room se trasladó al sitio de construcción poco antes de que comenzara la construcción. Este ejemplo demuestra que las partes interesadas ya están involucradas desde el principio en el

proceso donde el sitio del proyecto aún no está listo, sin esperar a que el trabajo comience de forma activa, y muchos problemas potenciales ya están resueltos. Dado que todas las optimizaciones de precios se realizaron por adelantado y los proyectos se prepararon antes de que comenzara el trabajo, basado en el BIM, no hubo interrupciones en el proceso. Como resultado, gracias al concepto Big Room, este proyecto se entregó dentro del costo objetivo una semana antes de la hora prevista.

- Por otra parte, se utilizó un enfoque Lean Management en un estudio de memoria, cuya finalidad era mejorar el desarrollo de ingeniería preinversional de un caso de estudio del proyecto “Aumento de Capacidad de Tranque de Relaves de Talabre”, tranque encargado de recibir los relaves de las Divisiones: Chuquicamata, Radomiro Tomic y Ministro Hales. Según un diagnóstico realizado a la Vicepresidencia de Proyectos (VP) el año 2015 por la consultora The Boston Consulting Group, algunos problemas identificados fueron (Socías Salas, 2017):
  - i. Reuniones poco efectivas: Las reuniones o talleres entre Proyecto, VP y Empresas Externas podrían ser más efectivas si se estableciera una dinámica apropiada, donde se logrará una gestión con métricas de seguimiento en el proyecto.
  - ii. Faltan herramientas de gestión: Faltan herramientas que facilitan la gestión diaria y permitan anticipar problemas.
  - iii. Falta una dinámica para resolver problemas: Faltan instancias de resolución de problemas y disyuntivas con el fin de lograr concordancia, y lograr que el proyecto fluya.
  - iv. Falta mejorar la definición de roles y responsabilidades.
- En un estudio de tesis realizado por Pardo Retamal (2016), cuyo objetivo es identificar las mejores prácticas lean para proyectos mineros, se analiza la implementación de un Servicio Piloto en torno a la productividad de las obras interior mina de dos proyectos estructurales en ejecución de la Vicepresidencia de Proyectos (VP); Chuquicamata Subterránea y Nuevo Nivel Mina. Según un diagnóstico realizado a la VP el año 2015 por la consultora The Boston Consulting Group, se identificó que no se utilizan herramientas que faciliten la gestión diaria y permitan anticipar problemas, ni reuniones de gestión que incorporen sistemáticamente información actualizada del avance del proyecto. En ese contexto, se realizan reuniones utilizando la metodología Obeya en el área de coordinación de Túneles y Adits.

Tras la implementación de las 3 primeras reuniones destaca como resultados que la duración de la reunión ha bordeado los 45 minutos, valor mucho menor a las 2 horas que duraba la reunión con el formato anterior. También se vio una mejor actitud por parte de los participantes, quienes siguen la pauta de rutina y tienen un mejor cumplimiento de los compromisos, así como una mejor calidad de estos, siendo ya no compromisos de gestión de recursos o actividades, sino que enfocados a resultados concretos.

- “La empresa Navantia implementó la metodología de Obeya Room en una sala de operaciones para la construcción de barcos, logró mejorar la adhesión al programa y productividad en un 5% (aprox. US\$28 millones) y disminuyó las HHs en reuniones en 40% (aprox. US\$10 mil por mes) (Socías Salas, 2017 pág. 79).”

- En el artículo “Lean Project Management Using Obeya” se menciona que empresas como Nike, Amazon, BNP Paribas, Nokia Siemens Network, Toyota y Thales están utilizando la metodología Obeya para lanzar productos de Tecnologías de Información de mayor calidad más rápido, tanto internamente como al público (Olivencia, 2014).

### 3.4 LAST PLANNER SYSTEM

Es una de las herramientas con mayor relevancia respecto a Lean Construction, es importante que para su uso en conjunto con Obeya Room se debe entender el desarrollo de LPS como el input para las reuniones de Obeya, es decir, considerar la sala Obeya como el centro de mando del proyecto, donde se muestran los resultados visuales de lo efectuado por el equipo de LPS (Fuentes Garrido, 2020).

En un entorno de *Last Planner® System*, cuando no haya un IPD la Big Room puede definirse como la sala o el espacio donde se realizan el conjunto de reuniones que forman parte de esta metodología, que básicamente consisten en: Plan de maestro, Plan de fases, Pull Session de las fases, reunión semanal de planificación y reunión diaria de pie. Y la ubicación de la sala puede ser fija o variar a medida que avanza la obra (Pons Aschell, 2019).

Last Planner® System añade un componente de control de la producción al sistema tradicional de gestión de proyectos, y puede entenderse como un mecanismo para transformar “lo que debería hacerse” en “lo que se puede hacer”. La inclusión de asignaciones en los planes de trabajos semanales es un compromiso de los últimos planificadores (supervisores o encargados de las subcontratas, jefes de obra, jefes de producción, etc.) de “lo que en realidad se hará” (Pons Aschell, 2019).



Figura 6: Esquema del DEBE-SE PUEDE-SE HARÁ (Pons Aschell, 2019).

Tabla 3: Fases de planificación del LPS.

<b>Debería</b>	Programa Maestro	Establecer hitos y primeros acuerdos
	Planificación por Fases	Especificar entregables y fechas de cada equipo/sector.
<b>Se puede</b>	Planificación Intermedia (Lookahead)	Preparar trabajo, identificando restricciones y gestionando su liberación
<b>Se hará</b>	Planificación Semanal	Identificar lo que puede hacerse y acordar lo que se hará en base a compromisos.

### 3.4.1.1 INDICADORES LAST PLANNER

A partir de la ejecución de la metodología Last Planner, se pueden extraer diversos indicadores que ayudarán a controlar la ejecución del proyecto a lo largo de todo su desarrollo. Cada una de estas métricas son explicadas a continuación:

#### I. Porcentaje Plan Completado (PPC)

El porcentaje del plan completado es un indicador clave para medir la confiabilidad del equipo planificando. Se calcula como el “número de tareas comprometidas completadas” dividido por el “número total de tareas comprometidas planificadas para la semana” en curso. Mide el porcentaje de asignaciones que se completan al 100% tal y como se había previsto, y se usan criterios binarios de SI/NO, de manera que una tarea terminada al 90% sería un NO. Por ejemplo, si se han planificado 4 tareas y se han finalizado solo 3, aunque la cuarta tarea esté terminada a medias, el PPC será el resultado de dividir 3 entre 4, es decir, el 75% (Pons Aschell, 2019).

$$PPC (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de Tareas Comprometidas Completadas}}{N^{\circ} \text{ Total de Tareas Comprometidas Planificadas}} \times 100$$

#### II. Causas de No Cumplimiento (CNC)

Una causa de no cumplimiento (CNC) es la razón por la cual una actividad no pudo ser completada o la razón por la cual la meta comprometida del Último Planificador no pudo ser alcanzada. Deben ser reportadas por los Últimos Planificadores en cada reunión de período de corto plazo identificando el origen de ésta. Muchas veces las CNC reportadas son superficiales logrando encontrar sólo el primer eslabón de una cadena de problemas. Por esta razón las CNC deben ser claras y detalladas para que luego sean analizadas por el equipo y se logre llegar a la Causa Raíz (Sabbatino, 2011).

En la siguiente tabla se presentan algunos ejemplos de causas de no cumplimiento.

Tabla 4: CNC más comunes (Sabbatino, 2011).

<b>Causa de No Cumplimiento</b>
Mala programación de actividades
Indefinición de proyecto
Atraso en la entrega de planos
Falta de materiales
Falta de mano de obra
Falta de equipos
Mala ejecución

El objetivo de este análisis no es buscar al culpable si no identificar el porqué no se pudo ejecutar lo comprometido de manera que se tomen acciones correctivas en base a la causa raíz identificada. Es importante utilizar metodologías que permitan identificar la causa raíz para tomar acciones en el proceso correcto y generar los impactos deseados, así como disponer de un listado de las causas de no cumplimiento más frecuentes que nos permita aprender de los errores (Pons Aschell, 2019).

# **4. MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN**

A continuación, se describen los elementos más relevantes del Manual de Estandarización de Fuentes (2020) que se considerarán para la implementación en los proyectos de construcción. Además, este Manual se incluye en ANEXO A: ESTÁNDAR IMPLEMENTACIÓN OBEYA ROOMS.

## **4.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTÁNDAR.**

### **4.1.1 OBJETIVO**

El objetivo del documento es identificar prácticas efectuadas en una Obeya Room con el fin de proponer un estándar que sirva para la implementación, entendiendo que la flexibilidad es parte del proceso y que la herramienta se debe ajustar al tipo y contexto del proyecto. La formulación del estándar se hizo en base a una serie de entrevistas y cuestionarios realizados a actores relevantes con experiencia en el diseño y/o implementación de la herramienta en conjunto a una extensa revisión bibliográfica. En base a lo anterior, se identificaron las prácticas comunes y recomendaciones de expertos que se ven reflejadas en el manual (Fuentes Garrido, 2020).

### **4.1.2 ALCANCE**

El documento está enfocado en proyectos de Ingeniería Civil, particularmente se centra en la etapa de la construcción. Sin perjuicio de lo anterior, puede ser aplicado en etapas desde la Ingeniería básica hasta la puesta en marcha de un proyecto, considerando que su foco principal es realizar reuniones efectivas en torno a la coordinación y resolución de problemas, basado en el ciclo de Deming PDCA (Fuentes Garrido, 2020).

### **4.1.3 CÓMO USAR EL ESTÁNDAR**

La guía está organizada en tres capítulos (objetivos, espacio físico y relaciones) que a su vez se subdividen en aspectos que, en su totalidad, permiten el diseño e implementación de la herramienta. Estos son: frecuencia, duración, indicadores, participantes, etapas, roles, características de la habitación, reglas, recomendaciones y herramientas complementarias, siendo los primeros 4 puntos categorizados según el nivel o el área de la industria, pues se observó que existe cierta dependencia de lo anterior al momento de implementar la herramienta, para el resto de los puntos, la estandarización es independiente del nivel y el área (Fuentes Garrido, 2020). Se tienen las siguientes categorías de acuerdo con la Tabla 5 y Tabla 6:

Tabla 5: Niveles de organización de una Obeya (Fuentes Garrido, 2020).

<b>Nivel en la organización</b>	<b>Descripción</b>
O1	Corresponde a reuniones efectuadas por los altos mandos de la empresa o empresas que ejecutan el proyecto, cuya visión es global para el proyecto
O2	Corresponde a reuniones efectuadas por los mandos intermedios de la empresa o empresas que ejecutan el proyecto, cuya visión está focalizada en coordinar y tomar acciones para cumplir el programa.
O3	Corresponde a reuniones efectuadas por la fuerza laboral del proyecto cuya visión es el cumplimiento de las metas parciales o diarias.

Tabla 6: Categorización por área de la industria (Fuentes Garrido, 2020).

<b>Área de la industria</b>
Minería
Infraestructura
Habitacional o edificación en altura.

La matriz presentada en la Tabla 7, es para facilitar al lector la decisión a qué elementos debe poner especial atención y acoger en su Obeya Room.

Tabla 7: Matriz prácticas clave (Fuentes Garrido, 2020).

<b>Nivel en la organización</b>	<b>Esencial</b>	<b>Transable</b>	<b>Prescindible</b>
Frecuencia		X	
Duración		X	
Indicadores		X	
Participantes	X		
Etapa: Asistencia		X	
Etapa: Seguridad	X		
Etapa: Estado por área	X		
Etapa: Resumen plan	X		
Etapa: Ruta crítica	X		
Etapa: Compromisos	X		
Etapa: Checklist madurez OR		X	

Etapa: Plus Delta			X
Etapa: Estacionamiento			X
Características habitación	X		
Roles	X		
Reglas		X	
Recomendaciones		X	
A3			X

#### 4.1.4 FRECUENCIA

La frecuencia de las reuniones dependerá principalmente de la complejidad del proyecto y la madurez del equipo. Con el uso de Obeya Rooms (OR) es posible disminuir la frecuencia a medida que los participantes son más expertos en su materia, sin embargo, esto debe ser complementado con reportes que respalden la información en caso de ser requerida (Fuentes Garrido, 2020).

Tabla 8: Frecuencia de OR, recomendaciones por categoría (Fuentes Garrido, 2020).

	<b>Minería</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Habitacional</b>
O1	Quincenal	Semanal	Semanal
O2	Semanal	Semanal	Semanal
O3	Inicio de turno	Diaria	Diaria

#### 4.1.5 DURACIÓN

Uno de los principales beneficios de la Obeya Room es la disminución y la puntualidad del tiempo empleado en reuniones, pues su estructura permite acotar los tiempos de resolución de problemas y toma de decisiones. Para la determinación de la duración, se debe hacer una prueba piloto antes de la puesta en marcha de la herramienta, en base a las etapas y áreas que participan, de dónde se obtendrá una duración aproximada de la reunión. Es recomendable, en lugar de efectuar múltiples reuniones cortas, disminuir la frecuencia y aumentar la duración de las reuniones (Fuentes Garrido, 2020).

Tabla 9: Duración de OR, recomendaciones por categoría (Fuentes Garrido, 2020).

	<b>Minería</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Habitacional</b>
O1	1 hora	1 hora	1 hora
O2	Entre 30 min a 1:30 hr.	1 hora	1 hora
O3	Entre 5 a 20 min.	Entre 15 a 25 min.	Entre 5 a 15 min.

## 4.1.6 KPIS

Los indicadores son la base para el control y seguimiento de un proyecto, su correcta determinación permite identificar la existencia de un desvío en lo planificado y tomar las medidas correctivas oportunamente. Para seleccionar los indicadores a utilizar, se hace una reunión previa a la ejecución de la herramienta, en la cual participan los actores relevantes del proyecto (cliente, contratista y subcontratos), en particular las áreas de productividad, ellos deben escoger aquellos indicadores o KPIS "que muevan la aguja", estos pueden ir variando según la temporalidad del contrato. Además, en esta reunión se deben establecer los periodos y fechas de corte, es decir, hasta qué momento se mide el indicador para ser presentado en la próxima reunión (Fuentes Garrido, 2020).

Si el equipo posee poca experiencia en OR, es recomendable partir con pocos indicadores, 2 o 3 y a medida que el equipo adquiere madurez y tiene el tiempo, se van incorporando nuevos indicadores, siempre y cuando sean necesarios. Tras la definición de los indicadores, se debe ser capaz de responder las siguientes preguntas (Fuentes Garrido, 2020):

- ¿Qué queremos medir?
- ¿Por qué medimos este dato?
- ¿Realiza el seguimiento de los resultados de uno de nuestros objetivos?
- ¿Es un factor clave para la empresa?
- ¿Quién es el responsable de supervisarlo?
- ¿Con qué periodicidad conviene supervisarlo?

El detalle de los indicadores por área, qué representa y cómo calcularlo se encuentra en el Manual (ANEXO I) y también en capítulos siguientes se presentarán con más detalles los considerados en los casos de estudios.

## 4.2 ETAPAS

En general, la agenda de la OR se divide en las 4 partes que componen el ciclo de Deming, tal como se describe a continuación en la Tabla 10 y se muestra en la Figura 7.

Tabla 10: Agenda OR de acuerdo con Ciclo de Deming (Fuentes Garrido, 2020).

<b>Ciclo de Deming</b>	<b>Etapas</b>
Do	Trabajo realizado desde la última reunión
Check	Asistencia Seguridad Estado por área Resumen plan
Act	Ruta crítica
Plan	Compromisos

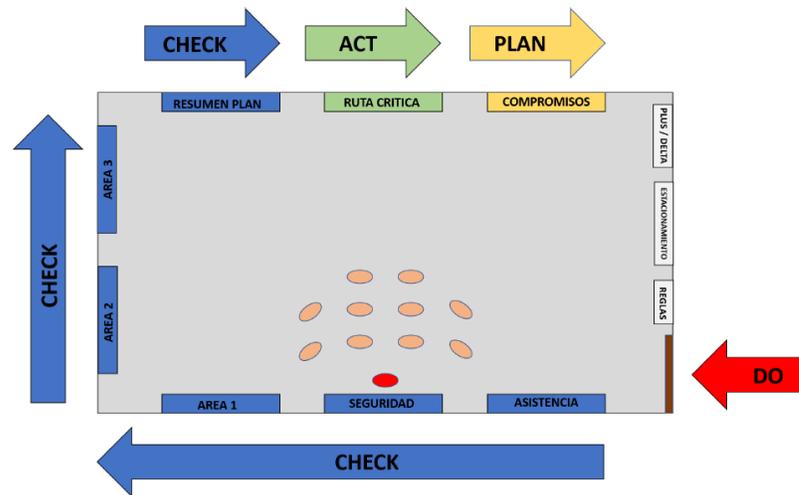


Figura 7: Diagrama habitación OR (Fuentes Garrido, 2020).

A continuación, se describen las etapas presentadas en el manual:

#### 4.2.1 ASISTENCIA

Cada participante previamente citado a la reunión marca su asistencia con la hora de llegada en la fila y fecha respectiva.

ASISTENCIA							
Nombre	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Fecha 4	Fecha 5	Fecha 6	Fecha 7
Participante 1	x	x		x			
Participante 2	x	x	x	x			
Participante 3	x	x	x	x			
Participante 4		x	x	x			
Participante 5	x	x	x	x			
Participante 6	x	x	x	x			
Participante 7	x	x	x	x			
Participante 8	x	x	x	x			
Participante 9	x	x	x	x			
Participante 10	x	x					
Participante 12	x	x	x	x			
Participante 13	x	x	x	x			

Figura 8: Tablero propuesto asistencia (Fuentes Garrido, 2020).

#### 4.2.2 SEGURIDAD

Comienza con una reflexión de seguridad de los acontecimientos recientes, analizando el estado de los indicadores previamente definidos. En base al estado, se toman medidas en conjunto con las áreas involucradas que permitan mitigar las deficiencias en seguridad, medidas que quedan

plasmadas como compromisos. En cada periodo se verifica el impacto de las medidas implementadas en los indicadores (es decir, si se observa una tendencia a la mejora, continúa igual o empeora), de tal forma de ir perfeccionando las acciones tomadas (Fuentes Garrido, 2020).

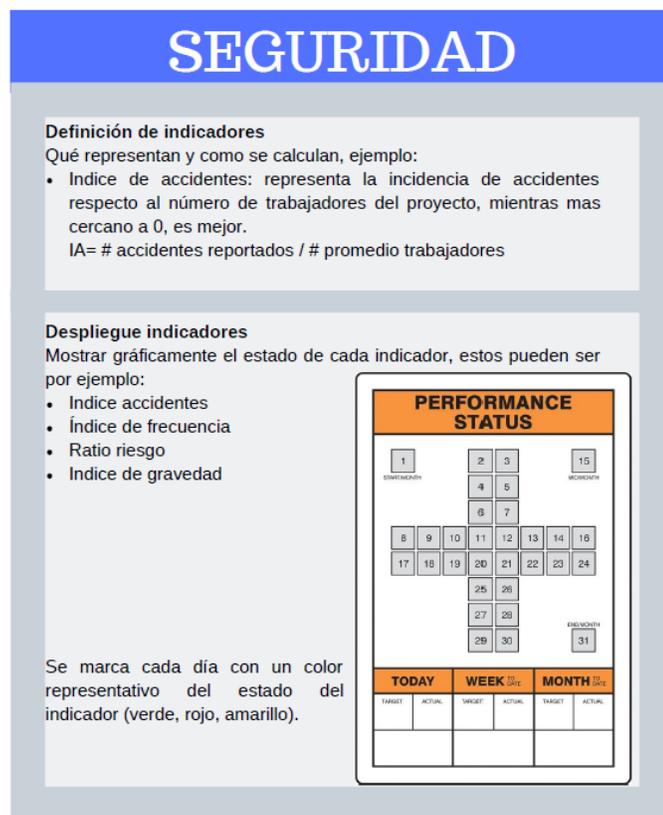


Figura 9: Tablero propuesto seguridad (Fuentes Garrido, 2020).

## 4.2.3 ESTADO POR ÁREA

### 4.2.3.1 PLANIFICACIÓN

Aquellas áreas asociadas a un programa, por ejemplo, excavación, montaje, etc. Consiste en dar a conocer el estado de sus indicadores y comparación de lo efectuado a la fecha respecto a lo planificado, de existir se presentan las restricciones e interferencias futuras. Paralelo a la presentación el Moderador ejerce su rol de cuestionador para identificar las causas de no cumplimiento (CNC) y generar compromisos en conjunto con el equipo. Con la siguiente propuesta de secuencia (Fuentes Garrido, 2020).

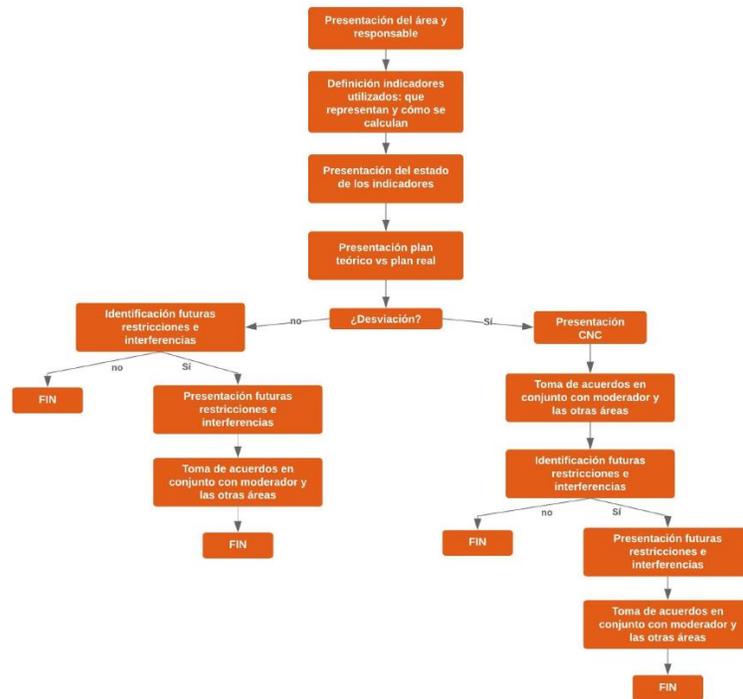


Figura 10: Secuencia propuesta para el área de planificación en OR (Fuentes Garrido, 2020).

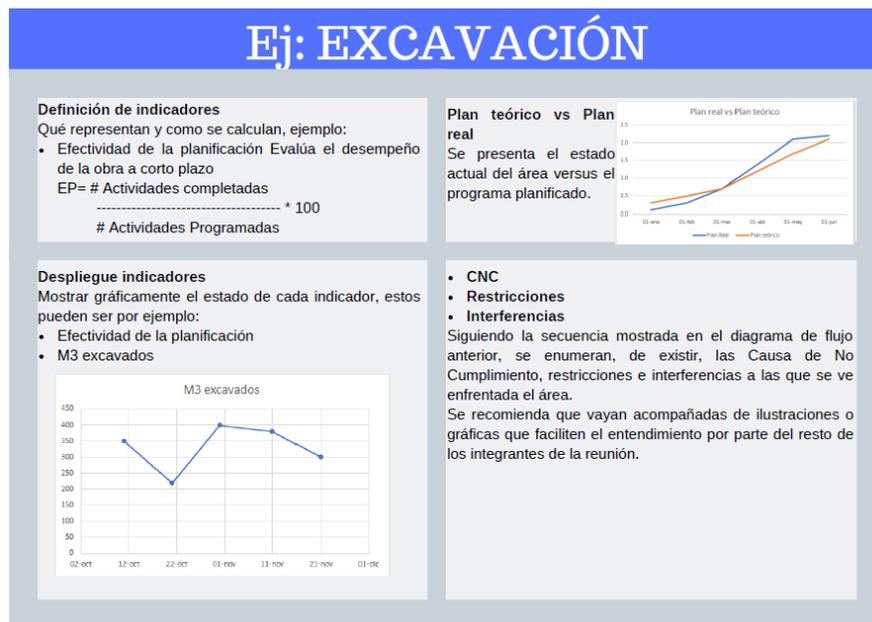


Figura 11: Tablero propuesto para planificación, ej.: Excavación (Fuentes Garrido, 2020).

#### 4.2.3.2 SOPORTE

Aquellas áreas que prestan apoyo a las áreas de planificación, por ejemplo, calidad, medio ambiente, mantenimiento de equipos, seguridad, etc. consisten en dar a conocer sus resultados del

periodo anterior a través de sus indicadores, analizar problemas y proyectar sus requerimientos para el próximo periodo. Al igual que en el caso anterior, el Moderador ejerce su rol de cuestionador para identificar las causas de no cumplimiento (CNC) y generar compromisos en conjunto con el equipo (Fuentes Garrido, 2020).

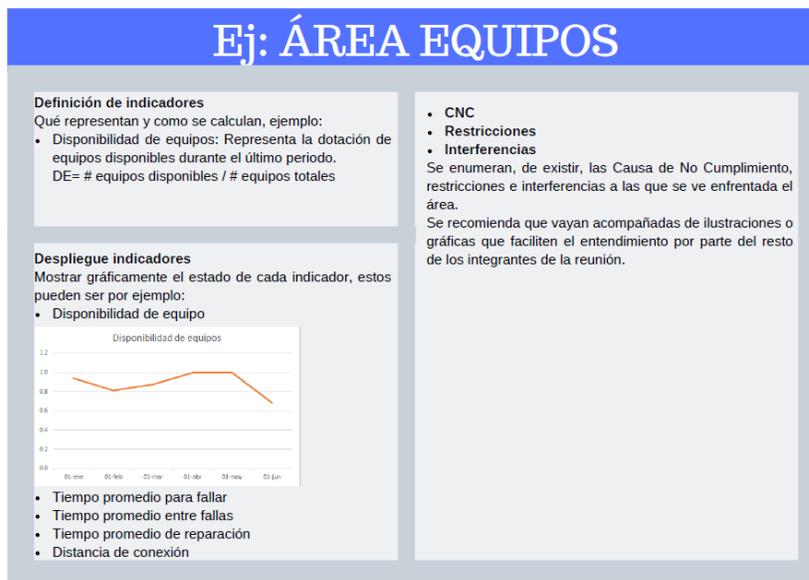


Figura 12: Tablero propuesto para soporte, ej.: Área equipos (Fuentes Garrido, 2020).

#### 4.2.4 RESUMEN PLAN

Se muestra el plan teórico versus el plan real del conjunto de las áreas para el siguiente periodo y se hace una recopilación de las interferencias, restricciones, CNC de cada área que aún no han sido resueltas a través de su respectivo compromiso. Además, se sugiere incluir las CNC que se han observado de manera histórica, de tal forma de ver si los incumplimientos se alinean a una causa común para tomar las respectivas contramedidas (Fuentes Garrido, 2020).



Figura 13: Tablero propuesto resumen plan (Fuentes Garrido, 2020).

### 4.2.5 RUTA CRÍTICA

Esta etapa se subdivide en dos:

- i. **Priorización de actividades:** En base al plan a mediano plazo (~3 semanas), primero se marcan las actividades que presentan atrasos o requerimientos (dado el listado resumen del tablero anterior) y se ve cómo impactan en la ruta crítica. Luego, se analizan dos variables: su holgura para ser resueltas y su impacto en la ruta crítica del proyecto (sí o no). Finalmente, la priorización de resolución de actividades se efectúa asignándoles mayor prioridad a aquellas con impacto en la ruta crítica y aquellas con menos holgura para ser resueltas.
- ii. **Solución actividades pendientes:** Luego de la priorización, siguiendo ese orden se asignan los compromisos con sus respectivos plazos y responsables que resuelven las actividades, de ser necesario se utilizan herramientas como A3 para generar la solución. El planificador debe estimar cómo impactan los nuevos compromisos en el plan y de ser necesario y posible, actualizarlo. Dicha actualización debe ser compartida con las áreas afectadas, de tal forma que cada responsable analice y cuantifique los impactos que esto le genera (Fuentes Garrido, 2020).



Figura 14: Tablero propuesto ruta crítica (Fuentes Garrido, 2020).

#### 4.2.6 COMPROMISOS

Tabla resumen con compromisos adquiridos durante la reunión y revisión del estado de los compromisos adquiridos anteriormente. Existen tres estados posibles para cada compromiso:

- Rojo: Atrasado
- Amarillo: En proceso
- Verde: Cumplido

Una vez finalizada la reunión, el Dueño de la OR se debe encargar de difundir los compromisos acordados (Fuentes Garrido, 2020).

COMPROMISOS					
Fecha inicio	Descripción compromiso	Responsable	Fecha objetivo	Estado	Fecha reprogramación
11/01/2019	Excavar fundación muro perimetral E	Juan González	25/01/2019		30/01/2019

Figura 15: Panel propuesto de compromisos OR (Fuentes Garrido, 2020).

### 4.3 ROLES

Durante el desarrollo de una reunión Obeya, es recomendable trabajar con roles entre los participantes, esto genera una mejor organización y un aumento en la participación de los miembros del equipo. La investigación arrojó los siguientes roles como esenciales (Fuentes Garrido, 2020):

Tabla 11: Roles OR (Fuentes Garrido, 2020).

Rol	Descripción
Moderador	Debe tener un rango dentro de la reunión de tal forma que tenga la autoridad de llevar la agenda, asignar compromisos y responsables. Lidera la reunión siguiendo la rutina y los tiempos establecidos.
Dueño de la Obeya Room	Debe ser aquella persona con cierto nivel de conocimiento en todas las áreas participantes de la reunión. Anota, vigila y consolida compromisos para luego notificar a los participantes. Es quien gestiona modificaciones de paneles en el layout cuando es acordado.
Participantes	Todo aquel participante con cierta intervención en la toma de decisiones o temas tratados en la reunión. Si es responsable de un área, actualiza y presenta su tablero cuando corresponda. Adquiere compromisos.

## 4.4 REGLAS

Con el fin de generar una armonía entre los participantes de la reunión, se estipulan las siguientes reglas que son transversales para todos los integrantes. Es recomendable añadir un tablero con el siguiente listado para que los participantes las tengan presentes (Fuentes Garrido, 2020).

- La reunión se prepara con anticipación (temas a presentar, indicadores medidos hasta la fecha de corte acordada y los paneles).
- Se comienza y termina puntualmente.
- Se sigue la rutina establecida en la dinámica de la reunión y se respetan los tiempos.
- Se escucha atentamente hasta que el expositor cierra la idea.
- Se levantan sólo temas relevantes para la reunión.
- Se proponen soluciones al levantar temas.
- Se avanzan en compromisos ya adquiridos anteriormente.
- Se mantiene un espíritu de cooperación, aprendizaje y mejora.
- Esta es una zona segura: se alienta a todos a decir lo que piensan sin preocupación por la vergüenza o el ridículo de otros.
- No se emiten juicios, las opiniones están basadas en hechos.
- Habla: participa en una conversación y comparte ideas. Tu opinión es importante para ayudar a guiar al equipo.
- Regla de dos minutos: si alguien habla de un solo punto por más de dos minutos, puede ser digno de una conversación paralela ponga esta idea en el "estacionamiento" para que sea discutida por los involucrados al final de la reunión.
- No aquí, no ahora: ten la capacidad de declarar esto si una conversación continúa en la dirección equivocada. Se colocará esta conversación en el "estacionamiento" para más tarde.

## 4.5 CHECKLIST DE MADUREZ

Se divide en dos etapas: antes y durante de la reunión. Puede ser aplicado por alguien externo o que participe de la reunión. Para cada afirmación existen dos posibles respuestas. Si: quiere decir que el evaluador está de acuerdo con la afirmación. No: quiere decir que el evaluador está en desacuerdo con la afirmación. Tal como se muestra en la Figura 16 (Fuentes Garrido, 2020).

A cada respuesta afirmativa se le asigna el puntaje indicado en la columna de la derecha, una vez completada la evaluación se suman los puntajes, mientras más cercano al 100% esté el resultado, quiere decir que mayor es el grado de madurez de la herramienta (Fuentes Garrido, 2020).

Afirmación	Si	No	Pond
<b>ANTES DE LA REUNIÓN</b>			
<b>ESPACIO FISICO</b>			<b>30%</b>
El espacio físico y layout de la sala es adecuado para acoger a los participantes y desarrollar la reunión			7.5%
El proceso de la reunión (rutina, agenda y roles) es claramente visible en la sala			7.5%
Se cuenta con información visible y actualizada alineada con los objetivos de la reunión			7.5%
La información visible (paneles), es auto explicativa, permite entender desvíos del plan y tomar decisiones			7.5%
<b>DURANTE LA REUNIÓN</b>			
<b>DINÁMICA</b>			<b>40%</b>
Existe una agenda de la reunión definida con temas, tiempos y responsabilidades			5%
La agenda es entregada a los participantes con anterioridad (1 día aprox.)			5%
Se sigue la rutina establecida			5%
Los responsables de área o Subcontratos son quienes reportan y presentan los indicadores			5%
Se discuten temas relacionados con las prioridades durante 80% o más del tiempo de la reunión			5%
Al identificarse problemas los responsables presentan soluciones y comprometen fechas para la mejora continua de procesos y sistemas			5%
Los participantes asumen compromisos, los ejecutan y gestionan su cumplimiento			5%
Se cumple con el tiempo estimado en la duración de la reunión (+- 5 min)			5%
<b>PARTICIPANTES</b>			<b>30%</b>
Los roles de los participantes están claramente definidos (ej: moderador)			6%
Hay un porcentaje de asistencia mayor al 80%			6%
Los participantes conocen y respetan las mejores prácticas de la reunión Obeya			6%
Los integrantes mantienen un espíritu constructivo durante las reuniones y participan activamente			6%
Los participantes se preparan y llevan la información necesaria a la reunión			6%

Figura 16: Checklist madurez Obeya (Fuentes Garrido, 2020).

Este checklist servirá de base para realizar otro mecanismo de evaluación más completo para medir la adherencia de esta herramienta.

# 5. MECANISMO DE EVALUACIÓN

En primer lugar, para realizar la medición del estado de madurez de la implementación de la Obeya, es que se diseña un mecanismo de evaluación para ser aplicado en cada instancia y poder evaluar en el tiempo la adherencia de la herramienta en la organización.

Para ello, se evaluarán aspectos claves en torno a las dimensiones que impacta una Obeya Room de forma cuantitativa y cualitativa. De acuerdo con la revisión literaria realizada, las principales dimensiones de impacto de una Obeya son:

- i. Comunicación
- ii. Resolución de Problemas
- iii. Colaboración
- iv. Gestión Visual
- v. Fomento de la Mejora Continua

## 5.1 DISEÑO DE SISTEMA EVALUADOR

### 5.1.1 ESTRUCTURA

La evaluación se divide en 6 dimensiones que están enfocados al desarrollo de la rutina y las dimensiones de impacto de la Obeya, incluyendo aspectos claves de acuerdo con la Tabla 7.

Tabla 12: Ámbitos y objetivos del sistema de evaluación.

<b>Dimensión</b>	<b>Objetivo</b>
Preparación	Lograr que los contenidos de la Obeya están presentes y actualizados previo a la reunión.
Rutina y planificación	Seguir un orden lógico y se realiza un análisis preliminar de brechas. Se implementa una Gestión Visual acorde a los requerimientos de la Obeya.
Resolución de problemas	Fomentar una rápida toma de decisiones dentro de la Obeya.
Mejora continua	Impulsar una cultura de mejora continua en la organización y en torno a la Obeya, permitiendo de forma transversal mejorar el desempeño en el tiempo.

Comunicación	Lograr una comunicación efectiva dentro de la Obeya, que permita eliminar silos organizacionales.
Cultura	Evaluar la cultura Lean en torno al desarrollo de una Obeya. Respeto, disciplina con el Plan, trabajo en equipo, liderazgo, colaboración, etc.

La evaluación se realizará en un Excel con criterios de aceptación desplegados y en los siguientes 3 estados de cumplimiento:

- i. CUMPLE
- ii. REGULAR
- iii. NO CUMPLE

Además, se incluye el estado en que “NO APLICA” (N/A) el criterio de aceptación para casos especiales.

### 5.1.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN POR DIMENSIÓN

A continuación, se presentan los criterios de aceptación relacionados a cada dimensión de la evaluación.

Tabla 13: Criterios de aceptación por dimensión a ser evaluada.

Dimensión	Criterio de aceptación
Preparación	Se presenta la ruta crítica semanal en una pizarra.
	Se encuentran los KPI actualizados y visibles en todas las pizarras de áreas.
	Se encuentran actualizadas las pizarras de Compromisos y Restricciones (en cada uno se incluye responsable, acción comprometida y fecha ejecución).
	Se encuentra actualizada la pizarra con CNC.
	Se tiene las iniciativas de mejoras asociadas a las CNC incluyendo: responsable, acción comprometida y fecha ejecución.

Rutina y planificación	La reunión comienza (+/- 5 min.) a tiempo y dura < Tiempo estándar (Ej. 60min)
	Se presentan los KPI de seguridad y hechos relevantes de la semana.
	Se presentan los KPI de Calidad.
	Se presentan los KPI de las áreas de apoyo y control (Abastecimiento, Logística, Costos, etc.).
	Se revisa y controla el estatus de los KPI de avance y cumplimiento del proyecto.
	Se presenta el plan semanal con reasignación de actividades no cumplidas de la semana anterior y considerando la máxima utilización de recursos.
	Se identifican todas las restricciones (nuevas y recurrentes), con responsables y fecha de compromiso.
Resolución de problemas	Se revisan las CNC categorizadas y paretizadas dentro de la semana.
	Se busca la causa del problema y se toman medidas asegurándose que no vuelvan a pasar.
	Se toman acciones correctivas de acuerdo con las mediciones y se monitorea su impacto.
	Se generan acciones de contención y/o contramedidas de las CNC, se define un responsable y fecha de ejecución.
Mejora continua	Del análisis de CNC se definen y comprometen eventos de mejora KAIZEN, identificando responsables, y fechas de compromisos.
	Se revisan los compromisos y avances de los planes de acción de los eventos de mejora KAIZEN.
	Se implementan medidas a partir de las oportunidades de mejora de la última Obeya.

Comunicación	Se evidencia una comunicación abierta y honesta dentro de los miembros de la Obeya.
	Se fomenta la participación y opinión de todos los involucrados en el proceso de toma de decisiones.
	Se facilita la discusión dentro del equipo de trabajo.
	Existen canales formales de comunicación y efectivas de la información que se ve en la Obeya.
Cultura	Se tiene un % de asistencia mayor al 80%.
	Respeto mutuo y participación de todos los miembros.
	Se observa un liderazgo de parte del dueño de la Obeya, que fomenta la gestión y colaboración entre miembros, para lograr las metas del proyecto operativamente. No transforman la Obeya en una reunión contractual.
	Se observa un liderazgo empoderado, encargado de enfocar a los participantes y lograr que la reunión no se desvíe a temas que no son parte de la Obeya.
	El líder escucha y retroalimenta a su equipo constantemente.
	Los integrantes de la Obeya mantienen un espíritu constructivo durante las reuniones y participan activamente.
	Se observa un equipo empoderado. Cada miembro de la Obeya se siente dueño de los resultados y tienen sentido de responsabilidad compartida.
	Los participantes son capaces de resolver efectivamente los conflictos.

### 5.1.3 RESULTADO EVALUACIÓN

El output de la evaluación consta de un resumen del estado de madurez por cada dimensión y del global. El nivel de madurez se establece en rangos como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14: Nivel de madurez Obeya.

<b>Nivel de madurez</b>	<b>Rango de cumplimiento de criterios</b>
0. Inexistente	0% a 20%
1. Básico	20% a 50%
2. Intermedio	50% a 80%
3. Avanzado	80% a 90%
4. Consolidado	90% a 100%

En ANEXO B: SISTEMA DE EVALUACIÓN DE MADUREZ OBEYA ROOMS se presenta la evaluación de madurez y el cuadro resumen que muestra el nivel de madurez de la organización.

# 6. CASOS DE ESTUDIO

La implementación de Obeya Room se realizará en casos de estudio en 2 empresas diferentes, que además cuentan con distintos niveles de adherencia de herramientas Lean.

## 6.1 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

La propuesta de implementación para las dos organizaciones es de igual forma y tal como sigue el siguiente plan de trabajo:

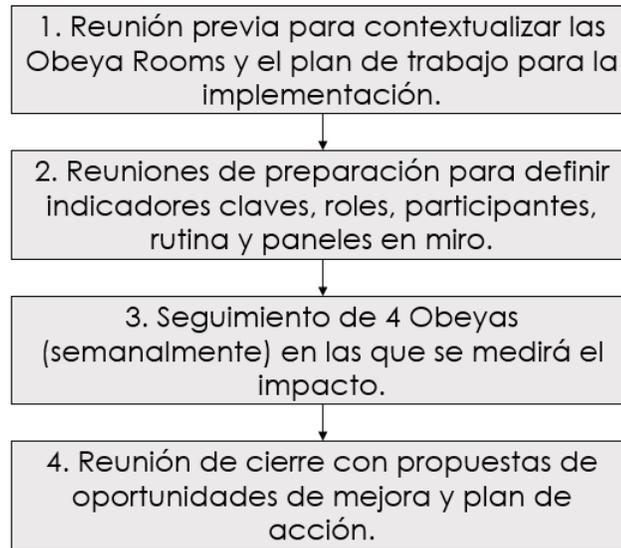


Figura 17: Plan de trabajo para la implementación de Obeya Room.

### 1. REUNIÓN DE PRESENTACIÓN

Se realiza una reunión inicial para presentar el trabajo de investigación, incluyendo lo que es Obeya Room, sus beneficios, la rutina, el estándar, etc. Por otra parte, se da a conocer el plan de trabajo para la implementación que se quiere realizar.

### 2. REUNIONES DE PREPARACIÓN

Se realizan reuniones con las y los responsables de cada indicador, para definir cuáles serán los KPIs que se colocarán en los paneles y que se les hará seguimiento semanal y/o mensual.

### 3. SEGUIMIENTO DE 4 OBEYAS

Se realizará un seguimiento a la implementación de 4 Obeyas (1 cada semana) para ver la evolución en este período, se participará en cada instancia para preparar paneles previos a cada Obeya y ser parte de la rutina de la Obeya. Además, posteriormente evaluar la adherencia en la organización de la aplicación de la Obeya.

#### **4. REUNIÓN DE CIERRE**

El objetivo de esta reunión de cierre es entregar el resultado global de la evaluación de madurez que se realiza en cada Obeya. Además, proponer un plan de acción para futuras instancias de Obeya dentro de la organización.

##### **6.1.1 MIRO**

El software Miro será la herramienta para desarrollar las Obeyas, en que se puede trabajar de manera remota y debido al contexto pandemia en el que nos encontramos la implementación de la Obeya será de esta forma.

El miro es una herramienta colaborativa virtual, que consta de un panel infinito en el que se pueden crear tablas, post it, figuras, textos, etc. Además, se pueden pegar elementos al panel para crear la habitación de la Obeya con los mismos contenidos que sería en una sala presencial, pero en una plataforma virtual.

Dentro de lo beneficioso del miro y otras herramientas colaborativas virtuales es que no solo aportan en poder trabajar de manera remota, sino que también es sustentable y se evita los desperdicios de papel al estar cada semana imprimiendo los indicadores y gráficos para los paneles. En cambio, en estas pizarras infinitas se puede trabajar y mejorar aún más la gestión visual.

#### **6.2 PROYECTO EL DESCANSO II**

El primer caso de estudio es el proyecto habitacional “El Descanso II”, desarrollado por la empresa Ingevec S. A. Este proyecto se ubica en la comuna de Maipú, Región Metropolitana, Chile. Se trata de la continuación de un condominio construido previamente por Ingevec y consta con la construcción de 3 torres (E1, E2 y F) las que cuentan con departamentos de 2 y 3 dormitorios. El contrato es con un plazo de ejecución de 210 días y a la fecha de iniciado el estudio presenta un desfase de 41 días.



Figura 18: Caso de estudio, proyecto "El Descanso II" de empresa Ingevec.

## 6.2.1 PREPARACIÓN

### 6.2.1.1 INDICADORES

Posterior a la reunión inicial con el equipo de trabajo de la empresa, se define una fecha para la realización de reuniones para determinar los indicadores con las diversas áreas y personas que estarán involucradas en las Obeyas a realizar.

De las reuniones mencionadas, se definen las áreas y también los indicadores a controlar, los que serán presentados en cada Obeya. Para ello, se deben determinar los responsables de cada indicador quienes estarán a cargo de medirlos o controlarlos, actualizarlos en los paneles y además presentarlos durante las Obeyas. Estos indicadores por controlar pueden ser representados por valores, gráficas y tablas.

A continuación, se enumeran las áreas y los indicadores que se verán en cada Obeya.

#### 1. Planificación

- Responsable(s): Coordinador de Terreno, Profesionales de Terreno.

Tabla 15: Indicadores de planificación.

Nombre	Descripción	Indicador
Porcentaje del plan completado (PPC)	Evaluar el desempeño de una obra en cuanto a su planificación a corto plazo de manera de poder realizar acciones correctivas, controlando los procesos realizados e identificando posibles problemas y/o deficiencias en alguna actividad específica.	$\%PPC = \frac{N^{\circ} \text{ de Actividades Completadas}}{N^{\circ} \text{ de Actividades Programadas}} \times 100$

Causas de no cumplimiento (CNC)	Una causa de no cumplimiento (CNC) es la razón por la cual una actividad no pudo ser completada o la razón por la cual la meta comprometida del Último Planificador no pudo ser alcanzada.	# CNC
Desviación del plazo del proyecto	Evaluar el desempeño de un proyecto a través de la relación entre el avance físico programado y el avance físico real en que se realizan las actividades asignadas en obra para una fecha de control.	$IP = \frac{\text{Avance real} - \text{Avance programado}}{\text{Avance programado}} \times 100$
Ranking de contratistas	Evaluar el desempeño de los subcontratos de acuerdo con el cumplimiento de las actividades programadas.	Promedio de PPC semanalmente de cada subcontrato.

## 2. Abastecimiento y logística

- Responsable(s): Encargado de Of. Técnica.

Tabla 16: Indicadores de abastecimiento y logística.

Nombre	Descripción	Indicador
Índice desempeño de material (IDM)	Este indicador compara la cantidad de material consumido en obra versus la cantidad de material disponible en el presupuesto en un momento dado, considerando este último las pérdidas respectivas de cada insumo. La periodicidad es mensual, por lo tanto, se debe considerar el avance parcial de las distintas actividades a la fecha de la medición.	$\%IDM = \frac{(\text{Vol. total material presupuestado} - \text{Vol. total material consumido})}{\text{Vol. total de materiales presupuestado}} \times 100$
Estado de avances de material	Esta métrica permite al encargado de abastecimiento determinar el stock disponible (meses) de los materiales en la obra.	$\text{Inventario (mes)} = \frac{\text{Piso desp. act.} - \text{Piso avan. act.}}{4}$ $\text{Piso desp. act.} = \frac{\text{Recibido}}{\text{Cantidad orden de compra}} \times 4$

### 3. Sustentabilidad

- Responsable(s): Encargado de Of. Técnica, Encargada de Calidad.

Tabla 17: Indicadores de sustentabilidad.

Nombre	Descripción	Indicador
Indicador de factor de generación	Es un factor utilizado internacionalmente que contrasta los metros cúbicos generados de RCD con los metros cuadrados construidos (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) y permite comparar los resultados obtenidos con la literatura, o bien, con un dato histórico que sea propio y representativo de la empresa. Si bien el FG es una característica representativa del proyecto finalizado, el presente indicador lo pone en relación con el avance mensual, de modo de dar cuenta de su evolución en el proyecto. Además, sirve para comparar el FG entre distintos periodos del proyecto como Obra Gruesa y Terminaciones.	$\%FG = \frac{\text{Cantidad de residuos en disposición final autorizada (m}^3\text{)}}{\% \text{ Avance de obra x m}^2 \text{ totales a construir}} \times 100$
Indicador de valorización	El indicador de Valorización (IV) muestra el porcentaje de Residuos valorizados versus el total de RCD (residuos valorizados + residuos enviados a disposición final). El ideal de este indicador es que sea lo más cercano a 100%, así la generación de RCD será mínima y en el mejor de los casos nula.	$\text{Valorización} = \frac{\text{Cantidad de residuos valorizados (m}^3\text{)}}{\text{Residuos valorizados + residuos en disposición final (m}^3\text{)}} \times 100$
Indicador de eficiencia	El Indicador de Eficiencia (IE), se refiere al desempeño financiero que lleva el plan de gestión de forma mensual. Para esto, es necesario contar con un presupuesto proyectado para el Plan de Gestión de RCD de la obra completa, además del avance porcentual de la obra y el presupuesto	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Presupuesto proyectado obra completa ($) x \% avance mensual}}{\text{Gasto mensual del plan de gestión de RCD ($)}}$

	mensual gastado en el Plan de Gestión RCD.	
--	--	--

#### 4. Calidad

- Responsable(s): Encargada de Calidad.

Tabla 18: Indicadores de calidad.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>
Impermeabilización	Corresponde al cumplimiento de etapas del plan del SGC (Sistema Gestión de Calidad) de impermeabilización de espacios comunes. Etapas de planificación, ejecución y recepción.	Control visual de % de cumplimiento de las etapas.
Índice de calidad de instalaciones	Informe de empresa externa que realiza visitas a la obra para controlar la calidad de instalaciones, tales como: Electricidad, sanitarios y clima. Con tal de dar cumplimiento normativo de los trabajos realizados y de acuerdo con los proyectos entregados por el cliente.	Cantidad de observaciones.  Índice de calidad de las instalaciones.
Índice de gestión de calidad (IGC)	Control de cumplimiento de los procedimientos de control de procesos de calidad y gestión documental en obra. Realizado en auditorías por Gerencia de calidad de la empresa.	% de cumplimiento de criterios.  Observaciones de terreno y acciones correctivas a las desviaciones.

#### 5. Costos

- Responsable(s): Administrador de obra.

Tabla 19: Indicador de costos.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>
Control de costo de mano de obra	Control de costo de la mano de obra mediante el método de valor ganado. Mano de Obra presupuestada, proyectada, gastada y ganada.	Curvas MO Presupuestada, MO proyectada, MO gastada y MO ganada. Diferencias vs gastado.

6. Mano de obra

- Responsable(s): Profesionales de Terreno.

Tabla 20: Indicador de mano de obra.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>
Dotación de mano de obra	Esta métrica sirve para controlar la dotación de mano de obra en cuanto a la falta o exceso de trabajadores en cada partida.	$\Delta \text{Mano de obra} = \text{Dotación real} - \text{Dotación req.}$

7. Seguridad

- Responsable(s): Prevencionista de Riesgo.

Tabla 21: Indicadores de seguridad.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>
Tasa de accidentabilidad	Es el número de lesiones incapacitantes ocurridas por cada 100 trabajadores. Se calcula mensual y anualmente.	$\text{Tasa de acci.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ accidentes} \times 100}{\text{Promedio de trabajadores}}$
Tasa de siniestralidad	Es el cociente entre el total de días perdidos en un período y el promedio de trabajadores en el mismo período. Se calcula mensual y anualmente.	$\text{Tasa de sinies.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos}}{\text{Promedio de trabajadores}} \times 100$

<p>Índice de prevención de accidentes IPA</p>	<p>Este indicador se obtiene a partir de los hallazgos de riesgos encontrados en obra y al nivel de impacto de estos mismos. A partir de este índice se podría llegar a detener la obra debido a que se está en presencia de un riesgo de accidente grave.</p>	<p><i>IPA &lt; 5% = Día seguro</i></p> <p><i>5% &lt; IPA &lt; 10% = Se pueden ocasionar acc. leves</i></p> <p><i>IPA &gt; 10% = Se pueden ocasionar acc. graves</i></p>
---	--	---

### 6.2.1.2 RUTINA

La rutina que se establece para cada Obeya es de acuerdo con el siguiente orden:

1. Asistencia
2. Seguridad
3. Planificación y mano de obra
4. Calidad
5. Costos
6. Sustentabilidad
7. Abastecimiento
8. Compromisos
9. Buzón de feedback

### 6.2.1.3 PARTICIPANTES

Los participantes de las Obeyas son:

1. Gerente de Gestión Lean (líder)
2. Supervisores Lean
3. Jefa de Calidad
4. Administrador de Obra
5. Encargado de Of. Técnica
6. Encargada de Calidad
7. Profesionales de Terreno
8. Prevencionista de Riesgo
9. Memorista (moderador)

## 6.2.2 PANELES EN MIRO

A continuación, se describen los paneles diseñados en miro que se utilizarán para ambos proyectos.

### 6.2.2.1 ASISTENCIA

El objetivo de este panel es enlistar a los participantes que acudirán a la Obeya. Para identificar si está presente se coloca un círculo verde en la columna correspondiente al día en que se participa de la Obeya y rojo en caso de que esté ausente. Tal como se muestra en el ejemplo en la Figura 19, la asistencia en una primera Obeya.

ASISTENCIA

## ASISTENCIA OBEYA

PARTICIPANTES	OBEYA 1 (05-10-21)	OBEYA 2	OBEYA 3	OBEYA 4
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●
XXXXXXXXXXXXXXXX	●	●	●	●

PRESENTE ●  
AUSENTE ●

Figura 19: Panel de asistencia Obeya en miro.

### 6.2.2.2 REGLAS OBEYA

Se diseña un panel con las reglas de OR descritas en el Manual de Estandarización (Fuentes Garrido, 2020), el que estará disponible para todos los participantes y explicado en la primera sesión de Obeya.

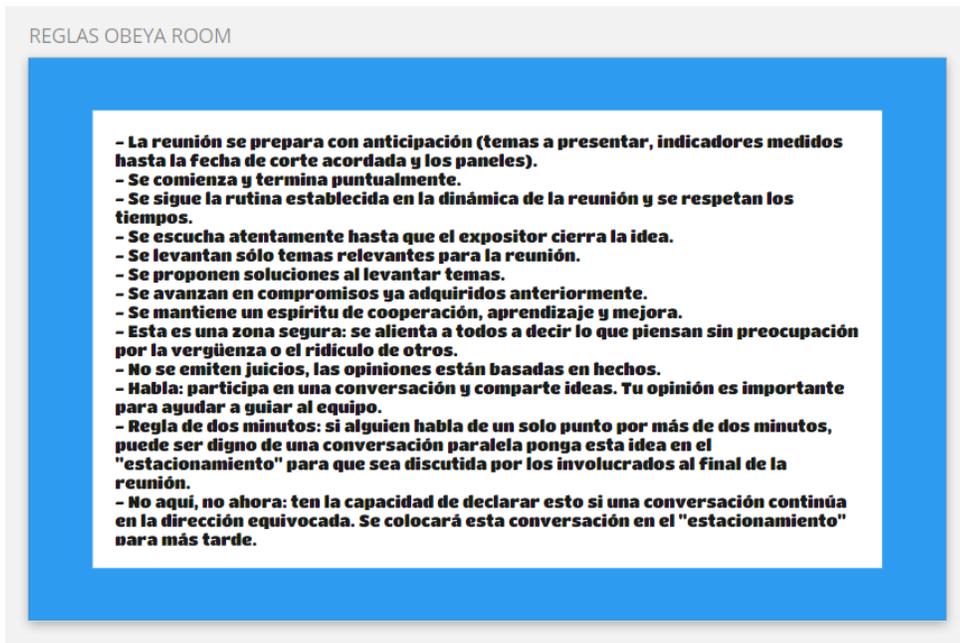


Figura 20: Panel de reglas de Obeya Room en miro.

### 6.2.2.3 COMPROMISOS OBEYA

En este panel tipo Kanban (Figura 21), los participantes de la OR deben escribir en post-it los compromisos con la fecha de inicio y término. El panel tiene tres columnas además de los responsables, que son:

- Lo tengo anotado (fondo rojo): Compromiso adquirido pero atrasado.
- En proceso (fondo amarillo): Compromiso en proceso a ser cumplido.
- Está listo (fondo verde): Compromiso cumplido.



Figura 21: Panel de compromisos Obeya en miro.

#### 6.2.2.4 BUZÓN PRÓXIMA OBEYA

El objetivo de este panel como se muestra en la Figura 22, es que los participantes escriban con post-it las oportunidades de mejora que se le pueden realizar a la Obeya para implementarlas en la siguiente sesión. Lo que se busca es que el equipo sea partícipe también en el diseño de la rutina y paneles, con el fin de que entre todas y todos se logren los objetivos de la Obeya.



Figura 22: Panel de oportunidades de mejora para las sesiones de Obeya.

#### 6.2.3 IMPLEMENTACIÓN

Las 4 Obeyas realizadas en este caso de estudio se realizan de manera remota como se especificó anteriormente. Utilizando la herramienta Miro para presentar los indicadores y desarrollarlo en apoyo con *Google Meet*. A continuación, se presentan los aspectos más relevantes de cada Obeya.

### 6.2.3.1 OBEYA 1

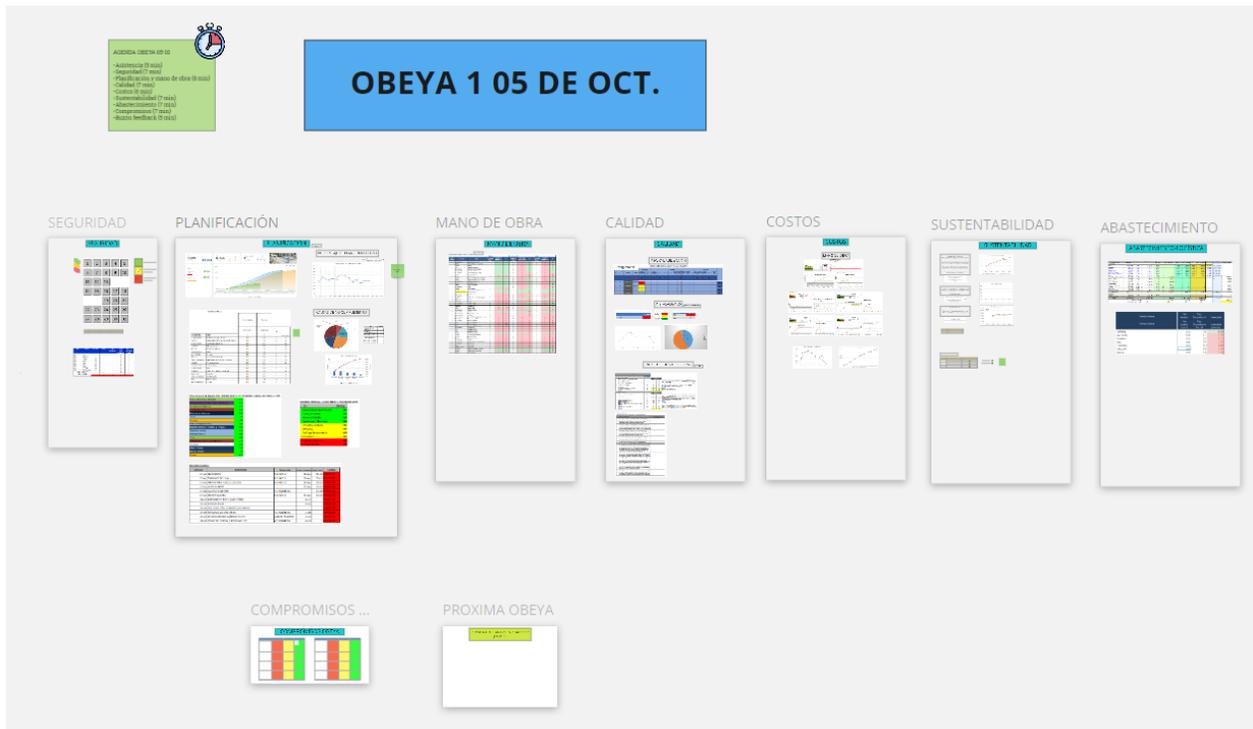


Figura 23: Miro con paneles de Obeya 1.

#### I. Observaciones:

- Se cuenta con la participación de todas las personas a cargo de los indicadores.
- Los indicadores son previamente enviados al moderador y es quién los distribuye en los paneles del Miro.
- El tiempo fue excedido, ya que se fue ambicioso con los indicadores y la presentación de los gráficos no fue la óptima, debido a que algunos no proporcionaban información relevante para el análisis.
- La “S” en el panel de seguridad no está completada.

#### II. Mejoras para la siguiente Obeya:

- Se establece la reducción de algunos gráficos e incluir gestión visual con colores (tipo semáforo) en algunas tablas estableciendo rangos acordes a los objetivos.
- Los responsables del indicador son las personas que estarán a cargo de actualizar las pizarras en el miro.

#### III. Resultado nivel de madurez:

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL
PREPARACIÓN	60%	<b>60%</b>	2 INTERMEDIO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	79%		2 INTERMEDIO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	50%		2 INTERMEDIO
MEJORA CONTINUA	0%		0 INEXISTENTE
COMUNICACIÓN	100%		4 CONSOLIDADO
CULTURA	69%		2 INTERMEDIO
		<b>NIVEL INTERMEDIO</b>	

Figura 24: Cuadro de resultado de evaluación de madurez de Obeya 1.

### 6.2.3.2 OBEYA 2

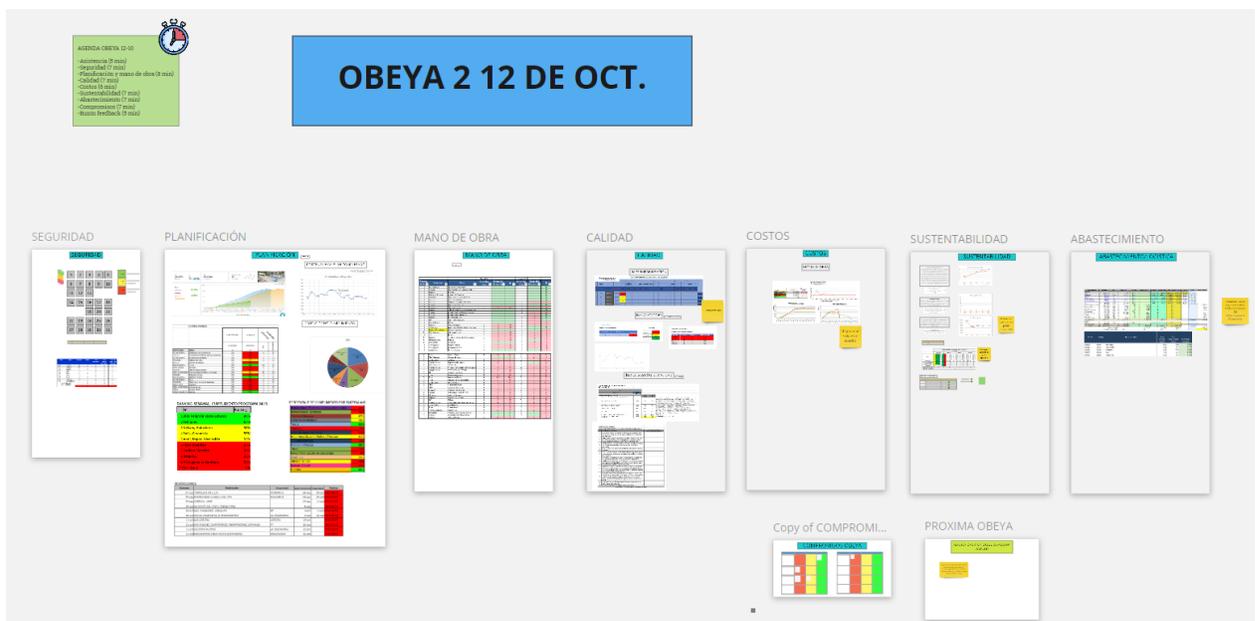


Figura 25: Miro con paneles Obeya 2.

#### I. Observaciones:

- Se cuenta con la participación de todas las personas a cargo de los indicadores.
- Se incluye control de camiones de escombros en obra para el área de sustentabilidad.

#### II. Mejoras para la siguiente Obeya:

- Detectar los 3 o 4 problemas críticos de subcontratos y evidenciar acciones, por ejemplo, la intervención de sanitario. Definir plazos y coordinar con qué herramientas o acciones se resolverá.
- Encargada de calidad se compromete a programar medición de ruido de octubre

III. Resultado nivel de madurez:

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL
PREPARACIÓN	60%	<b>76%</b>	2 INTERMEDIO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	100%		4 CONSOLIDADO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	50%		2 INTERMEDIO
MEJORA CONTINUA	50%		2 INTERMEDIO
COMUNICACIÓN	100%		4 CONSOLIDADO
CULTURA	94%		4 CONSOLIDADO
		<b>NIVEL INTERMEDIO</b>	

Figura 26: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 2.

6.2.3.3 OBEYA 3

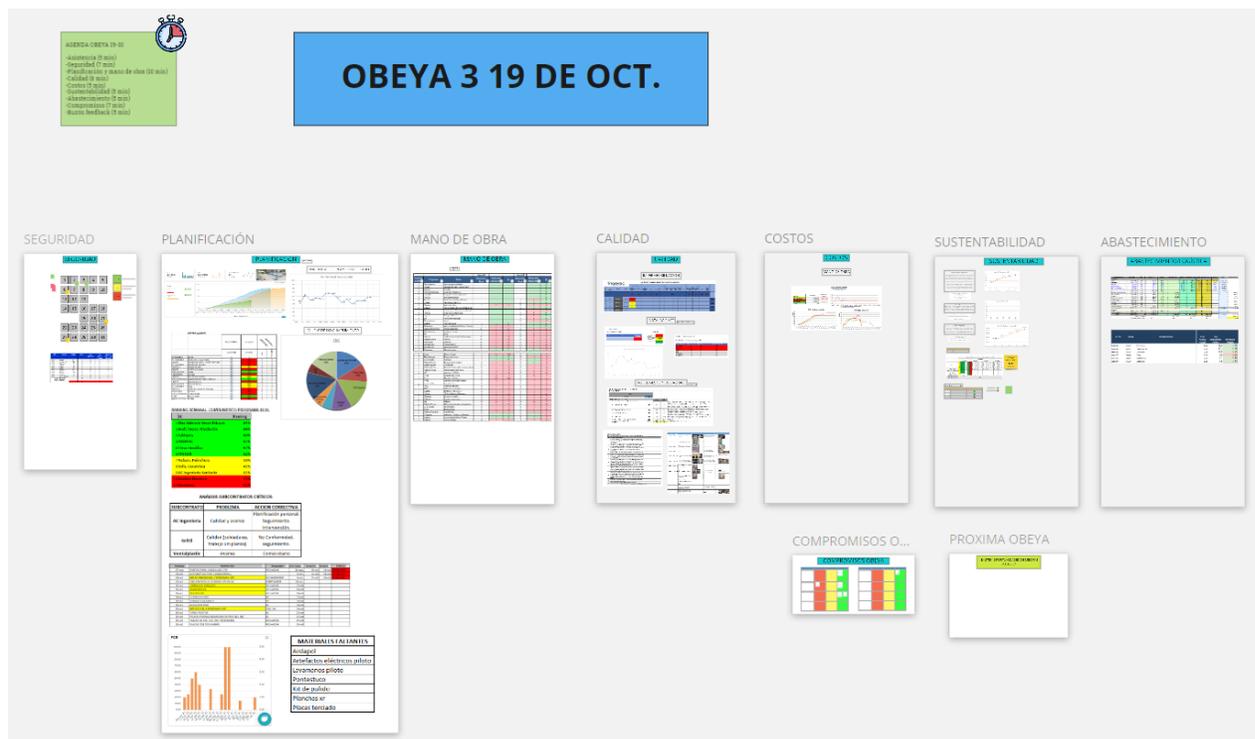


Figura 27: Miro con paneles Obeya 3.

I. Observaciones:

- Falta el encargado de seguridad.
- En general, se da una muy buena dinámica y enfoque a la resolución de problemas.
- Buena revisión de los indicadores en todas las áreas, salvo seguridad. Esto último, es presentado por un profesional de terreno con la información que él conoce solamente.

- Se incluye un indicador de liberación de restricciones en planificación.

II. Mejoras:

- Se propone posponer la siguiente y última Obeya para que se logre un cierre correcto de los indicadores de periodicidad mensual.

III. Resultado nivel de madurez:

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL
PREPARACIÓN	70%	<b>76%</b>	2 INTERMEDIO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	86%		3 AVANZADO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	50%		2 INTERMEDIO
MEJORA CONTINUA	50%		2 INTERMEDIO
COMUNICACIÓN	100%		4 CONSOLIDADO
CULTURA	100%		4 CONSOLIDADO
		<b>NIVEL INTERMEDIO</b>	

Figura 28: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 3.

## 6.2.3.4 OBEYA 4

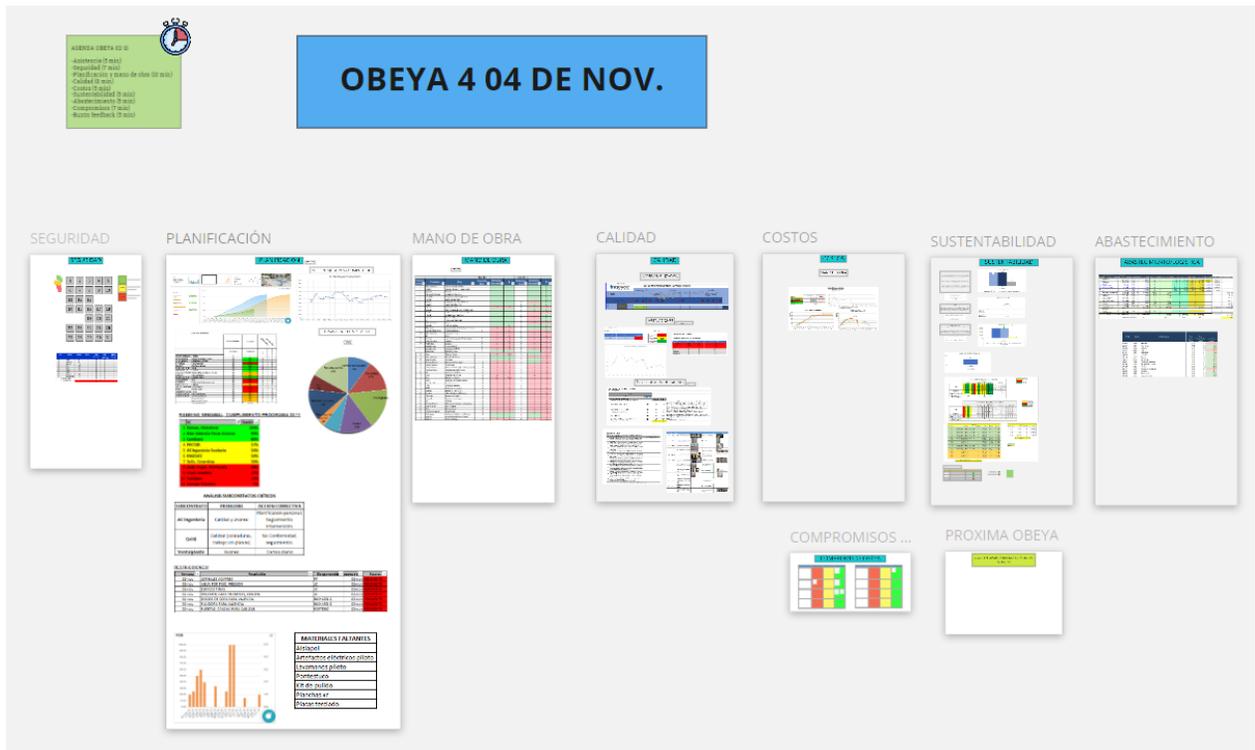


Figura 29: Miro con paneles Obeya 4.

### I. Observaciones:

- Faltaron personas que presentaran indicadores. Faltó seguridad y costos.
- Hay cambios de personal dentro del organigrama y que se derivan a otras obras dentro de la misma empresa, por lo cuál algunos participantes ya no estarán.
- No se actualizó el panel de seguridad y costos.
- El área de seguridad es presentada por un profesional de terreno.

### II. Mejoras para la siguiente Obeya:

- Realizar ranking de subcontratos mensuales en base al cumplimiento de PPC.

### III. Resultado nivel de madurez:

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL
PREPARACIÓN	70%	<b>79%</b>	2 INTERMEDIO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	93%		4 CONSOLIDADO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	63%		2 INTERMEDIO
MEJORA CONTINUA	50%		2 INTERMEDIO
COMUNICACIÓN	100%		4 CONSOLIDADO
CULTURA	100%		4 CONSOLIDADO
		<b>NIVEL INTERMEDIO</b>	

Figura 30: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 4.

#### 6.2.4 RESUMEN DE NIVELES DE MADUREZ

A modo de resumen de los resultados de las evaluaciones realizadas en las Obeyas, se muestra en la Figura 31 la evolución de los valores de cumplimiento de cada evaluación.

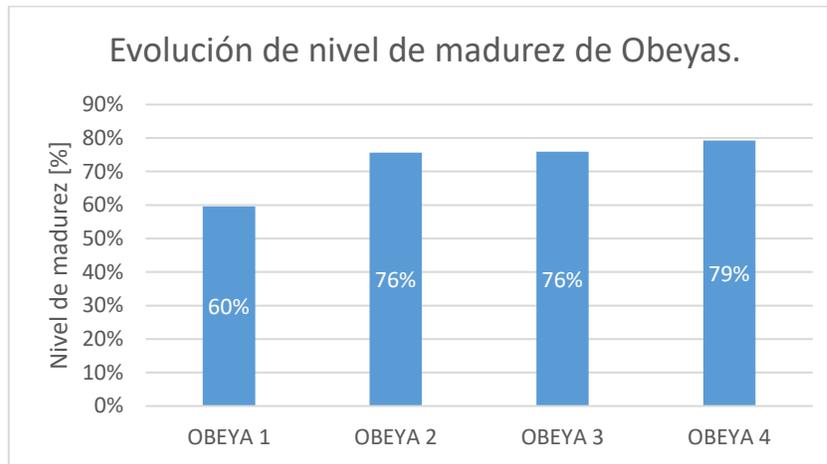


Figura 31: Gráfico de evolución de nivel de madurez de Obeyas.

Además, en la Figura 32 se presentan la evolución de cada dimensión de la evaluaciones de nivel de madurez de cada Obeya y se incluye el cuadro rangos de nivel de madurez en la Figura 33.

DIMENSIÓN	OBEYA 1	OBEYA 2	OBEYA 3	OBEYA 4
PREPARACIÓN	60%	60%	70%	70%
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	79%	100%	86%	93%
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	50%	50%	50%	63%
MEJORA CONTINUA	0%	50%	50%	50%
COMUNICACIÓN	100%	100%	100%	100%
CULTURA	69%	94%	100%	100%

Figura 32: Cuadro resumen de evaluación de nivel de madurez por dimensión de las 4 Obeyas.

NIVEL DE MADUREZ	RANGO %	
0 INEXISTENTE	0%	20%
1 BÁSICO	20%	50%
2 INTERMEDIO	50%	80%
3 AVANZADO	80%	90%
4 CONSOLIDADO	90%	100%

Figura 33: Cuadro de nivel de madurez Obeya.

## 6.2.5 ENCUESTA DE CIERRE

Al finalizar la implementación de las 4 Obeyas, se propone realizar una encuesta a los participantes para tener la impresión de quienes son actores relevantes dentro de la implementación. Esta encuesta es diseñada en Google Forms<sup>2</sup>, tal como se muestra en la Figura 34.



**Implementación Obeya Rooms INGEVEC**  
**Obra El Descanso II**

La siguiente encuesta está enfocada en recopilar información en torno al estudio de la Implementación de Obeya Rooms en proyectos de construcción.

No hay respuestas correctas ni incorrectas. Lo importante es que responda todas las preguntas de forma honesta, basándose en su experiencia personal y opinión.

Muchas gracias por participar en esta encuesta.



Figura 34: Encuesta Implementación Obeya Rooms Ingevec.

Esta encuesta está dividida en 4 secciones, las que contemplan:

I. Datos de los encuestados.

Los datos para contextualizar y tener información de los participantes son los siguientes:

- Información del cargo.
- Género.
- Profesión.

---

<sup>2</sup> <https://forms.gle/XEif2gASMA9cnGHE7>

- Tiempo trabajando en el sector.
- Tiempo trabajando con prácticas Lean.
- Cantidad de Obeyas de las que participaron.
- Cuál fue la última en que participaron (para hacer la relación con la siguiente sección).

## II. Obeya en obra “El Descanso II”.

Revisión de cumplimiento de los criterios del mecanismo de evaluación en escala Likert, con modificaciones en algunos puntos. Se divide en 5 dimensiones:

- Preparación
- Rutina y planificación.
- Resolución de problemas y mejora continua.
- Comunicación.

## III. Experiencia en Obeya Room Virtual.

Contempla consultas sobre:

- Si tienen experiencia previa con “miro”
- La accesibilidad y colaboración en la herramienta
- Preferencia en un espacio físico entre pizarras impresas y paneles en miro.

## IV. Oportunidades de mejora.

Específicamente se pregunta acerca de los aspectos que destacarían de las Obeyas, lo que agregarían, modificarían o quitarían de las Obeyas realizadas y si se debería implementar en otras organizaciones u obras de construcción.

### **6.2.5.1 RESULTADOS ENCUESTA DE CIERRE**

La encuesta descrita anteriormente, es enviada a los participantes de las Obeyas para ser respondida. En particular no se muestran las respuestas del ítem II de la sección anterior, ya que sólo se realizó para comparar con la información evaluada en cada Obeya y que los resultados no difieren.

A continuación, se detalla la información entregada por las 7 personas que respondieron el formulario:

#### I. Información de los encuestados.

Dentro del género identificado por los 7 encuestados, estos corresponden a 4 hombres y 3 mujeres. Por otra parte, con el fin de realizar un acercamiento a la experiencia en el sector y herramientas Lean de los encuestados, es que se consulta por el tiempo que llevan trabajando en el sector, el cual se muestra en la Figura 35 y se evidencia que más del 70% lleva trabajando más de 3 años en el

sector inmobiliario. Además, la experiencia con prácticas Lean que se muestra en la Figura 36, se aprecia que 5 de los 7 encuestados lleva más de 3 años trabajando con algunas herramientas Lean.

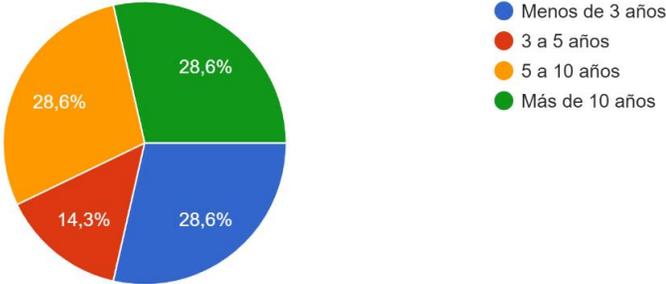


Figura 35: Gráfico del tiempo trabajando en el sector de los encuestados.

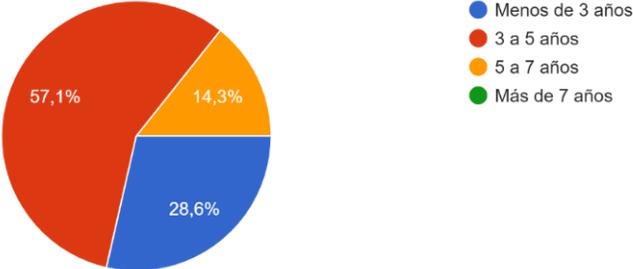


Figura 36: Gráfico del tiempo trabajando con prácticas o herramientas Lean.

Por último, la participación de los encuestados fue entre 3 y 4 Obeyas de acuerdo con la Figura 37.

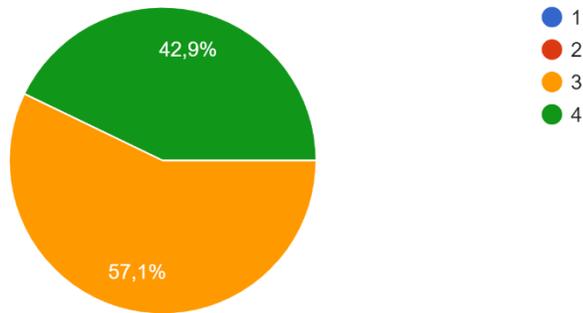


Figura 37: Gráfico de la participación de las Obeyas.

## II. Experiencia Obeya Room Virtual.

La experiencia previa con la herramienta Miro de las personas encuestadas se muestra en la Figura 38 y da a conocer que el 57% de las personas no habían utilizado Miro antes de esta implementación.

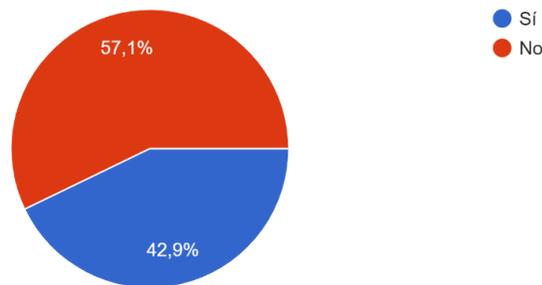


Figura 38: Gráfico de las personas que habían utilizado Miro previo a las Obeyas.

Por otra parte, para las siguientes preguntas realizadas a los encuestados respecto al Miro:

- 1) La plataforma no le presentó mayores dificultades para su interacción en los paneles.
- 2) Este tipo de herramientas de colaboración virtual permiten una mejor dinámica y colaboración de los participantes.
- 3) Los paneles en miro permitieron presentar la información de los indicadores de buena forma.

Se tienen los resultados de la Figura 39, en la que se observa que en general están de acuerdo o totalmente de acuerdo con las consultas realizadas.

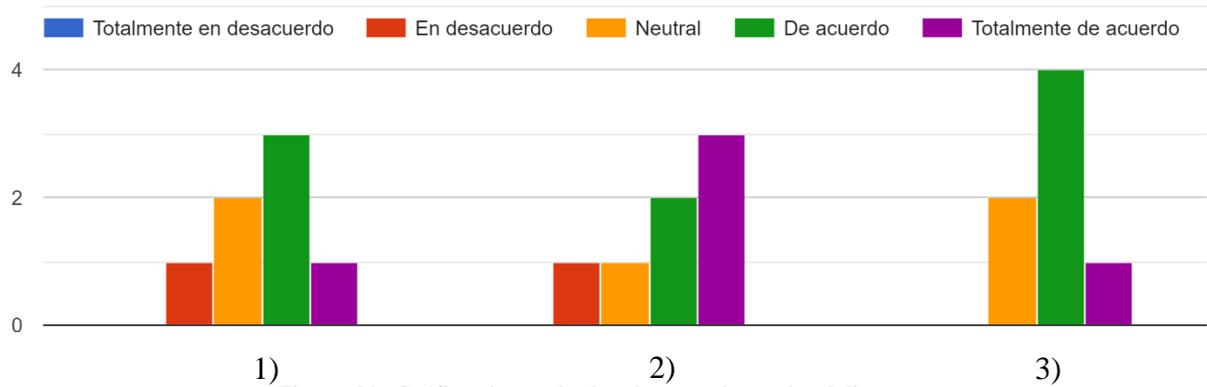


Figura 39: Gráfico de resultados de consultas sobre Miro.

Mientras que en caso de realizar Obeya en un espacio físico, la preferencia de los encuestados por el uso de pizarras con información impresa y post-it o la utilización de paneles con herramientas como Miro u otra plataforma en un proyector, 5 de los 7 encuestados prefiere utilizar paneles en plataformas como Miro (Figura 40).

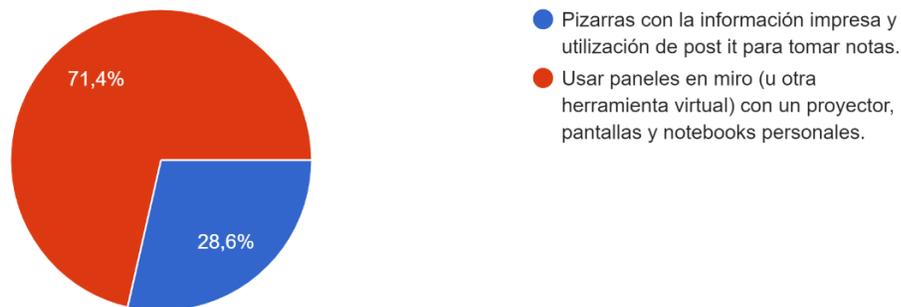


Figura 40: Gráfico de la preferencia de presentación de paneles en el espacio físico en las Obeyas.

### III. Oportunidades de mejora.

En cuanto a los aspectos que destacarían de las Obeyas realizadas en la obra “El Descanso II”. Las respuestas de los encuestados son:

- El aprendizaje y evolución desde la Obeya 1 a la 4.
- La retroalimentación y la oportunidad de mejora reunión tras reunión.
- Amplia visualización de programación semanal y anteriores.
- El orden de los procesos que se deben controlar.
- Planificación de obra.
- Es un buen espacio para que la información de las distintas áreas se comuniquen y se entreguen a todos los participantes.
- Información actualizada y de gran calidad.

Según la opinión de los encuestados, y ante la pregunta “¿qué se debería agregar, modificar o quitar de las Obeyas realizadas?” las respuestas son las siguientes:

- Podrían estar visibles las Obeyas anteriores para ver evolución de resultados.
- Modificar el intervalo de tiempo entre una reunión y otra, para demostrar una mayor diferencia de avance o retroceso en cada uno de los indicadores.
- Mayor énfasis en errores semanales.
- Mayor compromiso por parte de los participantes al revisar los indicadores, generar restricciones y mostrar sus resultados.

Por último, ante la pregunta si debería implementarse la herramienta Obeya Room en otras organizaciones u obras del sector de la construcción el 100% de los encuestados respondió que “Sí”.

## 6.3 PROYECTO CENTRO DE SALUD SAN CRISTÓBAL

El segundo caso de estudio es el proyecto “Centro de Salud San Cristóbal” desarrollado por la Constructora Victoria. Este proyecto se ubica en la ciudad de Potosí, Bolivia. Se trata de la ampliación del centro médico con la habilitación de 2 pisos y con una superficie de 500 m<sup>2</sup>. El contrato es con un plazo de ejecución de 300 días.



Figura 41: Caso de estudio, proyecto "Centro de Salud San Cristóbal" de constructora Victoria.

### 6.3.1 PREPARACIÓN

#### 6.3.1.1 INDICADORES

Posterior a la reunión inicial con un miembro del equipo, se define una fecha para la realización de una segunda reunión para determinar los indicadores de las distintas áreas y personas que estarán involucradas en las Obeyas a realizar.

De las reuniones mencionadas, se definen las áreas y también los indicadores a controlar, los que serán presentados en cada Obeya. Para ello, se deben determinar los responsables de cada indicador quienes estarán a cargo de medirlos o controlarlos, actualizarlos en los paneles y además presentarlos durante las Obeyas. Estos indicadores por controlar pueden ser representados por valores, gráficas y tablas.

A continuación, se enumeran las áreas y los indicadores propuestos por la organización y que se verán en cada Obeya.

#### 1. Planificación

- Responsable(s): Profesionales de Terreno.

Tabla 22: Indicadores de planificación.

Nombre	Descripción	Indicador
Porcentaje del plan completado (PPC)	Evaluar el desempeño de una obra en cuanto a su planificación a corto plazo de manera de poder realizar acciones correctivas, controlando los procesos realizados e identificando posibles problemas y/o deficiencias en alguna actividad específica.	$\%PPC = \frac{N^{\circ} \text{ de Actividades Completadas}}{N^{\circ} \text{ de Actividades Programadas}} \times 100$
Causas de no cumplimiento (CNC)	Una causa de no cumplimiento (CNC) es la razón por la cual una actividad no pudo ser completada o la razón por la cual la meta comprometida del Último Planificador no pudo ser alcanzada.	# CNC
Desviación del plazo del proyecto	Evaluar el desempeño de un proyecto a través de la relación entre el avance físico programado y el avance físico real en que se realizan las actividades asignadas en obra para una fecha de control.	$IP = \frac{\text{Avance real} - \text{Avance programado}}{\text{Avance programado}} \times 100$
Liberación de restricciones (PCR)	Controlar que se liberen las restricciones programadas con el fin de garantizar que el flujo no pare.	$PCR = \frac{\text{Restricciones liberadas}}{\text{Total restricciones por liberar}} \times 100$

## 2. Costos

- Responsable(s): Gerente.

Tabla 23: Indicadores de costos.

Nombre	Descripción	Indicador
Costo subcontrato	Métrica que busca medir el estado del gasto realizado en el personal subcontratado y el costo presupuestado.	$C_{Sub} = 100 - \frac{\text{Costo del subcontrato}}{\text{Costo MO presupuestado}}$

### 3. Calidad

- Responsable(s): Encargado Of. Técnica

Tabla 24: Indicadores de calidad.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>
Cumplimiento de calidad	Métrica que busca controlar la documentación exigida por el mandante, que pueden ser certificados de material de obra ejecutada y documentación exigida por el mandante.	$CC = \frac{\text{Documentos liberados}}{\text{Total de documentos exigidos}} \times 100$

### 4. Abastecimiento

- Responsable(s): Encargado Of. Técnica

Tabla 25: Indicadores de abastecimiento.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>
Cumplimiento de materiales	Métrica que busca controlar si los materiales se entregan a tiempo y se gestionen a tiempo.	$CM = \frac{\text{Materiales entregados a tiempo}}{\text{Total de materiales programados}} \times 100$

#### 6.3.1.2 RUTINA

La rutina que se establece para cada Obeya es de acuerdo con el siguiente orden:

1. Asistencia
2. Planificación y mano de obra
3. Calidad
4. Costos
5. Abastecimiento
6. Compromisos
7. Revisión de cumplimiento de reunión

### 6.3.1.3 PARTICIPANTES

Los participantes de las Obeyas son:

1. Gerente
2. Subgerente (líder)
3. Administrador de Obra
4. Encargado de Of. Técnica (moderador)
5. Encargado de Calidad
6. Profesionales de Terreno
7. Memorista

### 6.3.2 IMPLEMENTACIÓN

La implementación de las Obeyas se realizó de una manera distinta a la realizada con la empresa Ingevec debido a que dentro de la organización carecían de experiencia y madurez en el uso de LPS. Además, debido a problemas de conectividad sólo se logró evaluar 2 Obeyas. De todas formas, a continuación, se presenta lo efectuado en las 2 Obeyas.

#### 6.3.2.1 OBEYA 1

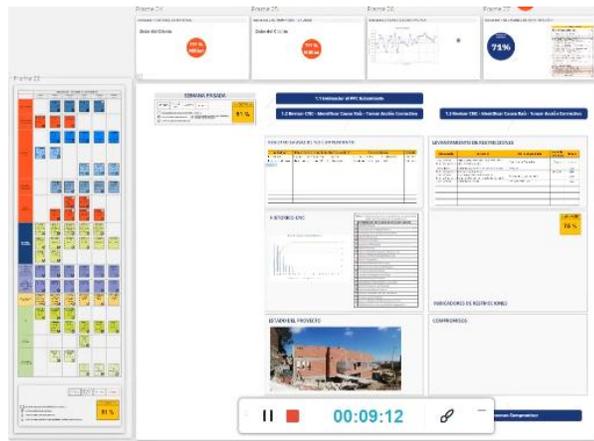


Figura 42: Captura pantalla de la Obeya que muestra paneles e indicadores en Miro.

#### I. Observaciones:

- No hay encargado de seguridad, ni tampoco se presenta indicadores de esta área.
- No hay una preparación previa de los indicadores y lo de LPS, dentro de la reunión el responsable completa los paneles.
- Faltan los indicadores de calidad y abastecimiento.
- Falta liberar restricciones programadas de semanas anteriores.
- En la planificación no participan subcontratos.
- Gestión visual de CNC es deficiente.

II. Mejoras:

- Se propone mejorar la presentación de gráfica de CNC e incluir diagrama de Pareto.

III. Resultado nivel de madurez:

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL
PREPARACIÓN	40%	<b>45%</b>	1 BÁSICO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	50%		2 INTERMEDIO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	38%		1 BÁSICO
MEJORA CONTINUA	0%		0 INEXISTENTE
COMUNICACIÓN	88%		3 AVANZADO
CULTURA	56%		2 INTERMEDIO
		<b>NIVEL BÁSICO</b>	

Figura 43: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 1.

6.3.2.2 OBEYA 2



Figura 44: Captura de pantalla de la Obeya que muestra paneles e indicadores en Miro.

I. Observaciones:

- No hay encargado de seguridad, ni tampoco se presenta indicadores de esta área.
- No hay una preparación previa de los indicadores y lo de LPS, dentro de la reunión el responsable completa los paneles.
- Restricciones de la próxima semana.
- Faltan el indicador de calidad.
- En la planificación no participan subcontratos.

II. Mejoras:

- Se propone subir a los subcontratos a participar de la planificación.
- Se insiste en preparar la reunión previo a la Obeya.

### III. Resultado nivel de madurez:

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL
PREPARACIÓN	50%	<b>66%</b>	2 INTERMEDIO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	71%		2 INTERMEDIO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	63%		2 INTERMEDIO
MEJORA CONTINUA	50%		2 INTERMEDIO
COMUNICACIÓN	88%		3 AVANZADO
CULTURA	75%		2 INTERMEDIO
		<b>NIVEL INTERMEDIO</b>	

Figura 45: Cuadro de resultado de evaluación de nivel de madurez de Obeya 2.

### 6.3.3 REUNIÓN DE CIERRE

A diferencia de la encuesta realizada a los participantes de las Obeyas en la obra El Descanso II para conocer la opinión y la experiencia en la implementación, en este caso se realiza una reunión de cierre con Álvaro, quién fue el vínculo y encargado para realizar la aplicación de las Obeyas. Dentro de lo comentado por Álvaro se recoge lo siguiente:

- Bajo nivel de madurez de LPS dentro de la organización.
- El tamaño del equipo de trabajo es pequeño, por lo que al implementar estas herramientas se requiere de tiempo y puede generar sobrecarga. Además, en casos críticos en la obra en que se debe resolver problemas lo más rápido posible, las innovaciones u otras áreas se ven mermadas para lograr superar los inconvenientes.
- Previo a sumar más indicadores a las reuniones, se debió haber dado mayor énfasis a los indicadores de LPS, asegurar un control semanal y efectuar la liberación de restricciones.
- Falta de liderazgo dentro de la empresa para impulsar estos cambios, el gerente de la empresa debe ser un líder que motive al equipo y promueva que las personas se involucren en estos cambios.
- No se realizó una buena inducción de los indicadores a los responsables, por lo que se generaron dudas en el registro de datos y posterior visualización del indicador.
- No existe la participación de los subcontratos en la planificación, por lo que se deben hacer reuniones extras para planificar las actividades semanales.

En cuanto a recomendaciones que entrega Álvaro, comenta lo siguiente:

- Realizar una continua retroalimentación en cada Obeya, desde los requerimientos de las distintas áreas y los indicadores hasta apoyar al personal y motivar para generar cambios positivos tras cada reunión.
- Conocer el nivel de digitalización del personal para el uso de herramientas como Miro. Debido a que no todos presentan el mismo conocimiento digital, dado que la edad es una barrera en este ámbito.

- Los cambios dentro de la organización llevan tiempo y se debe estar convencidos en los beneficios que traerán estas implementaciones y las mejoras que se pueden generar, ya sea con herramientas como LPS, Obeya Room, entre otras.

A pesar de las dificultades, es importante destacar los aprendizajes de la implementación en una organización con menos experiencia y los requerimientos básicos para lograr que se cumplan los objetivos de la Obeya.

# 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 7.1 CONCLUSIONES GENERALES

Lo expuesto a lo largo de este trabajo, permite llegar a las siguientes conclusiones:

Este trabajo se enmarca en la filosofía Lean Construction, la cual ya cuenta con más de 30 años desde su origen, tiempo en el cual se han demostrado sus múltiples beneficios tras sus aplicaciones, entre los que destacan: mejorar la productividad, reducción de desperdicios, añadir valor a los ojos del cliente, entre otros. Dentro de la región, Chile es de los países más importantes en acoger esta filosofía, siendo la minería uno de los principales referentes en su aplicación, cuyos beneficios se ven respaldados por la responsabilidad con la que han abordado el tema, exigiendo a sus colaboradores que tengan el conocimiento o capacitando para que pongan en práctica sus herramientas. Sin embargo, aún la implementación de esta filosofía se encuentra muy acotada dentro de los espacios de gestión en la construcción, siendo la principal herramienta adoptada Last Planner System.

Gracias a este enfoque Lean es que se pueden implementar diversas herramientas en la gestión de proyectos, una de estas herramientas son las Obeya Rooms, que tal como se demostró en el trabajo tiene diversos beneficios. Particularmente, el estudio tuvo como finalidad evaluar la adherencia de Obeya Rooms en casos reales de gestión en la construcción, en un proyecto habitacional en Santiago de Chile y otro en un centro de salud en Potosí, Bolivia. A través de la implementación se lograron los objetivos propuestos y los aprendizajes esperados de esta memoria. Específicamente, se logró implementar este tipo de reuniones y medir el nivel de madurez en la práctica. Además, de recoger recomendaciones para futuros proyectos y evidenciar el potencial de esta herramienta Lean.

Respecto al diseño del mecanismo de evaluación de nivel de madurez de las OR, este cumple con el objetivo de evaluar las diversas dimensiones identificadas dentro de una Obeya, cuantificando el cumplimiento de los criterios y proporcionando un nivel de adherencia de la herramienta en cada sesión. En esta línea, el objetivo es ir Obeya tras Obeya mejorando el nivel de madurez y realizar mejoras continuas con observaciones de la evaluación y retroalimentaciones en la sesión. Es importante destacar que es la primera versión de este mecanismo y que en futuras implementaciones podrían surgir modificaciones.

Se evidencia en el estudio de la obra El Descanso II, las mejoras del nivel de madurez y también en varias dimensiones, tal como se muestra en la Figura 32 y Figura 33. Principalmente, se observaron mejoras generales en el porcentaje y nivel de madurez de la organización, además en las dimensiones de preparación, resolución de problemas y cultura. Por otra parte, se logró mejorar en el control de indicadores de abastecimiento, calidad, análisis de subcontratos “críticos” y sustentabilidad. No obstante, el área de seguridad no fue bien abordada en las reuniones, debido a la falta de compromiso del responsable de estos indicadores y la inasistencia a las Obeyas.

Este tipo de herramientas Lean entregan muchos beneficios a una organización, no tan sólo económicos, sino que cómo se evidenció se ven reflejados en aspectos de calidad, comunicación, toma de decisiones, entre otros. Para lograr estos beneficios se hace evidente que los cambios son paulatinos, si bien en la implementación de la Obra el Descanso II se logró una mejora en estos ámbitos, fue en un corto período de tiempo (1 mes y 1 semana).

Dentro de las limitaciones de esta memoria fue realizar un análisis cuantitativo de las mejoras en costos y plazos que se pueden lograr, esto debido a que el tiempo de implementación fue reducido. Para futuras implementaciones en que se alcancen avances significativos y en una ventana de implementación mas larga (más de 6 meses), se recomienda realizar estos análisis para conocer con mayor exactitud la correlación entre los beneficios de la Obeya y los beneficios en costos de un proyecto.

Otra limitación dentro de este trabajo fue la diferencia en el nivel de adherencia de herramientas Lean, en particular, en la práctica de LPS se aprecia una gran diferencia entre ambas organizaciones. Lo anterior, se correlaciona con la envergadura de cada empresa, mientras una es abierta a la bolsa (Ingevec S. A.), la otra es una PYME (Constructora Victoria) en un mercado menos competitivo que el nacional. Dicho lo anterior, la inversión que existe en estas empresas para mejoras es dispar y la base no es la misma, por ello se hacen necesarios mayores esfuerzos para llevar a cabo innovaciones de estas características. No obstante, es muy satisfactorio saber que a pesar de las condiciones adversas, existen voluntades por impulsar estos cambios por los beneficios que les generarán.

## **7.2 MEJORAS Y RECOMENDACIONES**

A partir de la información recopilada en base a la experiencia en la implementación en ambos proyectos, las evaluaciones de madurez en cada una de las Obeyas realizadas y la información entregada por los participantes, se presentan las siguientes mejoras y recomendaciones a la implementación de Obeyas Rooms:

### **7.2.1 MEJORAS EN LA IMPLEMENTACIÓN**

#### **7.2.1.1 CAPACITACIÓN GENERAL PREVIA A LA IMPLEMENTACIÓN**

Se evidenció en los casos de estudios que se requiere realizar capacitaciones o tutorías antes de la implementación. En primer lugar, para desarrollar de buena forma una Obeya en que se incluya el área de planificación, se requiere de un nivel de adherencia maduro con LPS, en que los participantes sepan bien el origen de los indicadores y que permita tomar acciones correctivas en base a las CNC, el PPC, entre otros indicadores.

Por otra parte, previo a las Obeyas se requiere realizar talleres de trabajo introductorios a los distintos indicadores que se verán, no solo reuniones. Para ello, es importante contar con personal que haya participado en otras Obeyas y generar un plan dentro de la organización para seguir los objetivos de este tipo de reuniones.

### **7.2.1.2 HERRAMIENTAS DIGITALES COMPLEMENTARIAS.**

Promover el uso de herramientas digitales, tales como Miro, Mural u otros softwares para realizar las Obeyas. Para ello, es importante realizar una pequeña inducción con tutoriales para que los participantes no tengan problemas en el uso. De todas formas, Miro y otros programas son herramientas fáciles de utilizar, por lo que no se debería requerir mucho tiempo en la inducción.

Conocer el nivel de digitalización del personal es clave, debido a que hay personas que requieren mayor tiempo para aprender de estas tecnologías y como también las hay quienes son reacios a trabajar en ambientes digitales, por lo que se debe hacer una mixtura y acompañar el proceso de esas personas para lograr que puedan interiorizarse con la digitalización.

### **7.2.1.3 MEJORA CONTINUA EN TORNO A LAS OBEYAS.**

Es importante efectuar bloques de feedback tras cada Obeya realizada para generar cambios positivos en el equipo de trabajo y organización. Retroalimentar a los participantes y que estos se involucren en entregar información de lo que se debe mejorar, mantener y/o consolidar de cada Obeya. Además, designar a un encargado para realizar la evaluación a la Obeya, entregando los resultados y comentarios con el fin de elevar el nivel de madurez tras cada sesión.

### **7.2.1.4 ESTANDARIZAR LA GESTIÓN VISUAL.**

Se debe generar un formato tipo para la información presentada en los paneles. Los gráficos, tablas y figuras deben ir con la información necesaria y clara para que sea más efectiva su presentación. Para ello, se requiere realizar reuniones previo a la implementación en la organización para definir los formatos y así regirse bajo estos la presentación de los paneles.

### **7.2.1.5 ANÁLISIS DE ÁREAS O ACTIVIDADES MÁS CRÍTICAS.**

Incluir un análisis de las actividades, áreas más críticas o acciones correctivas que requieren de mayor esfuerzo dentro de la organización, una herramienta útil para esto es el formato A3. No obstante, tal como se mencionó anteriormente, en casos de que no se tenga el conocimiento necesario de una herramienta, no se tendrán los resultados esperados y el problema se puede acrecentar, debido a que se dedicaría tiempo y esfuerzos.

## **7.2.2 RECOMENDACIONES PARTICIPANTES**

### **7.2.2.1 LIDERAZGO**

La persona que lidere la implementación de una Obeya debe tener la convicción de los potenciales beneficios que traerán a la organización. Por lo anterior, deben estar abiertos a nuevas tecnologías o métodos para incentivar al personal de la obra, además de tener la capacidad óptima para motivar y enseñar estrategias que permitan la mejora dentro de los procesos.

En particular en el desarrollo de las Obeyas, debe enfocarse a los participantes y lograr que la reunión no se desvíe a temas que no son parte de la Obeya, además este debe escuchar y retroalimentar a su equipo constantemente, fomentando un ambiente de colaboración entre los miembros.

### **7.2.2.2 COMPROMISO DE LOS PARTICIPANTES**

Es importante mencionar que para lograr los beneficios de la Obeya se requiere de un compromiso responsable de los participantes y de la empresa en general con la filosofía Lean, no basta implementar la herramienta si no existe un nivel de involucramiento tanto de los participantes como de los altos cargos con el pensamiento Lean, la mejora continua y sus principios. Debe existir un convencimiento y la motivación necesaria de que lo que se está haciendo traerá beneficios para el proyecto y la empresa, que se verán reflejados en el mediano y largo plazo.

Se debe construir un equipo sólido de trabajo y que todos puedan aportar a cada sesión. Además, en caso de que falte algún integrante, este debe entregar la información a tiempo a otro miembro de la Obeya y así seguir la agenda programada.

### **7.2.2.3 LIMITACIONES DEL EQUIPO**

Es fundamental conocer las limitaciones del equipo de trabajo en dónde se implementará esta herramienta, en diferentes aspectos, ya sean técnicos, comunicacionales, profesionales o motivacionales. Con el fin de desarrollar de la mejor forma posible la aplicación es que se debe estar en constante comunicación con los participante, esto para tener conocimiento de la realidad del equipo y considerar estas oportunidades de mejora como un envi3n para el empoderamiento de los miembros.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Aasland, K., & Blankenburg, D. (2012). An analysis of the uses and properties of the Obeya. *18th International ICE Conference on Engineering Technology and Innovation*. doi:10.1109/ICE.2012.6297660
- Alassaar, A. (2017). Use of Obeya Visual Room in Entrepreneurial Decision-making. *Master's thesis, Universitetet i Agder*. University of Agder.
- Amorós, G. (2018). *Mejora continua sin límites*. Circulo Rojo.
- Canto de Gante, Á. G., Sosa González, W. E., Bautista Ortega, J., Escobar Castillo, J., & Santillán Fernández, A. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Revista de La Alta Tecnología y Sociedad*, 12.
- Fuentes Garrido, L. (2020). Diseño de estándares de implementación de Obeya Rooms para la gestión de proyectos de construcción, infraestructura y minería en Chile. *Memoria (Título de Ingeniero Civil)*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Javadi, S., Shahbazi, S., & Jackson, M. (2012). Supporting production system development through the Obeya concept. *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, 653-660.
- Koskelo, S. (2017). Factors influencing the design and implementation of big room in project alliances. *Doctoral dissertation, MSc Thesis*. University of Oulu, Oulu, Finlandia.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Morgan, J. (2011). Lean product developments as a system: a case study of body and stamping development at Ford. *Engineering Management Journal*, 1, 16-28.
- Majava, J., Haapasalo, H., & Aaltonen, K. (2019). *Elaborating factors affecting visual control in a big room*. Construction Innovation.
- Mazlum, S. K. (2015). Lean design process. *Master's thesis*. Middle East Technical University.
- Muñoz Pérez, S. P. (2021). *Beneficios de la aplicación de lean construction en la industria de la construcción*. Revista Cubana de Ingeniería.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond large-scale production*. New York: Productivity Press.
- Olivencia, S. (23 de Diciembre de 2014). *Lean Project Management Using "Oobeya"*. Recuperado el 14 de Abril de 2021, de InfoQ: <https://www.infoq.com/articles/lean-project-management-oobeya/>

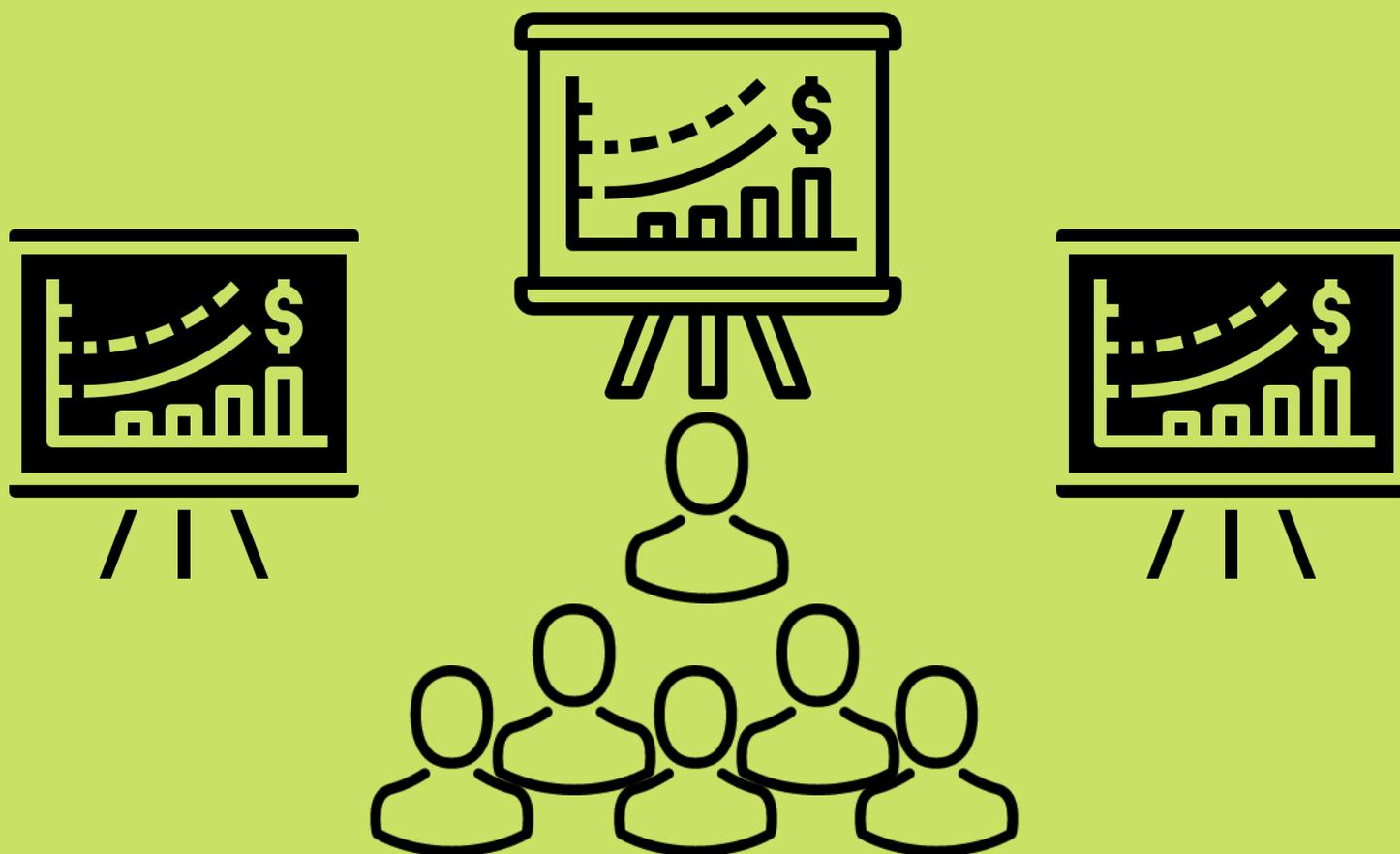
- Pardo Retamal, M. (2016). Mejores prácticas Lean en un proyecto de minería subterránea, caso aplicado proyecto nuevo nivel mina. *Memoria (Título de Ingeniero Civil Industrial)*. Universidad Técnica Federico Santa María, Santiago, Chile.
- Pascual, M. D. (2012). *Toyota: Principios y fortalezas de un modelo de empresa*. Buenos Aires: Pluma Digital Ediciones.
- Pons Aschell, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Pons Aschell, J. F. (2019). *Lean construction y la planificación colaborativa, metodología del Last Planner® System*. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Porras Díaz, H., Sánchez Rivera, O., & Galvis Guerra, J. A. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Avances: Investigación en Ingeniería, 11*, 32-53.
- Rogstad, R. S. (2010). Implementing Lean Manufacturing Principles in a Manufacturing Environment. *Doctoral dissertation*. University of Wisconsin-Stout.
- Sabbatino, D. (2011). Directrices y recomendaciones para una buena implementación. *Memoria para optar al título de Ingeniero Civil*. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Sabbatino, D., Alarcón, L. F., & Toledo, M. (2011). Análisis de indicadores claves para una exitosa implementación del sistema Last Planner en proyectos de edificación. *Proceedings of the IV Encuentro Latino-Americano de Gestión y Economía de la Construcción (ELAGEC)*.
- Singh, S., & Kumar, K. (2021). A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis. *Ain Shams Engineering Journal*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.019>
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing: Paso a paso*. Editorial Norma.
- Sociás Salas, N. I. (2017). Propuesta de mejora para el desarrollo de ingeniería pre-inversional de un proyecto minero utilizando el enfoque lean management. *Título de Ingeniero Civil*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Temel, B. A., Başağa, H. B., Temel, M. U., Yılmaz, G. K., & Nasery, M. M. (2019). Big Room concept in project management and control. *Journal of Construction Engineering, 204-214*.
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking*.
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking*. Gestión 2000.

# **ANEXOS**

## **ANEXO A: ESTÁNDAR IMPLEMENTACIÓN OBEYA ROOMS**

# ESTÁNDAR IMPLEMENTACIÓN OBEYA ROOMS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y MINERÍA

V E R S I O N N ° 1



NOVIEMBRE 2019  
SANTIAGO, CHILE

| Luis Fuentes

| José Salvatierra



**fcfm**

**Ingeniería Civil**  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

<b>04</b>	<b>Descripción estándar</b>	<b>30</b>	<b>Roles</b>
<b>08</b>	<b>I. OBJETIVOS</b>	<b>32</b>	<b>Reglas</b>
<b>09</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>33</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>10</b>	<b>Duración</b>	<b>34</b>	<b>Herramientas compl.</b>
<b>11</b>	<b>Indicadores</b>	<b>36</b>	<b>REFERENCIAS</b>
<b>13</b>	<b>Participantes</b>	<b>38</b>	<b>IV. ANEXOS</b>
<b>15</b>	<b>II. ESPACIO FISICO</b>	<b>39</b>	<b>ANEXO I</b>
<b>16</b>	<b>Etapas</b>	<b>45</b>	<b>ANEXO II</b>
<b>27</b>	<b>Habitación</b>	<b>46</b>	<b>ANEXO III</b>
<b>29</b>	<b>III. RELACIONES</b>	<b>48</b>	<b>ANEXO IV</b>
		<b>49</b>	<b>ANEXO V</b>



# DESCRIPCIÓN ESTÁNDAR

## OBJETIVO

El presente documento tiene por finalidad identificar prácticas efectuadas en una Obeya Room (también conocida como Big Room, War Room, Sala de trabajo, Discovery Room, Sala de flujo de trabajo, etc.) con el fin de proponer un estándar que sirva como base para la implementación, entendiendo que la flexibilidad es parte del proceso y que la herramienta se debe ajustar al tipo y contexto del proyecto.

La formulación del estándar se hizo en base a una serie de entrevistas y cuestionarios realizadas a actores relevantes con experiencia en el diseño y/o implementación de la herramienta. En conjunto a una extensa revisión bibliográfica señalada en referencias. En base a lo anterior, se identificaron las prácticas comunes y recomendaciones de expertos que se ven reflejadas en la siguiente guía.

## ALCANCE

Proyectos de Ingeniería Civil, particularmente se centra en la etapa de la construcción. Sin perjuicio de lo anterior, puede ser aplicado en etapas desde la Ingeniería básica hasta la puesta en marcha de un proyecto, considerando que su foco principal es realizar reuniones efectivas en torno a la coordinación y resolución de problemas, basado en el ciclo de Deming PDCA.

# DESCRIPCIÓN ESTÁNDAR

## CÓMO USAR EL ESTÁNDAR

La guía está organizada en tres capítulos (objetivos, espacio físico y relaciones) que a su vez se subdividen en aspectos que en su totalidad, permiten el diseño e implementación de la herramienta. Estos son: frecuencia, duración, indicadores, participantes, etapas, roles, características de la habitación, reglas, recomendaciones y herramientas complementarias, siendo los primeros 4 puntos categorizados según el nivel o el área de la industria, pues se observó que existe cierta dependencia de lo anterior al momento de implementar la herramienta, para el resto de los puntos, la estandarización es independiente del nivel y el área.

Categorías:

- Por nivel en la organización:
  - O1: Corresponde a reuniones efectuadas por los altos mandos de la empresa o empresas que ejecutan el proyecto, cuya visión es global para el proyecto.
  - O2: Corresponde a reuniones efectuadas por los mandos intermedios de la empresa o empresas que ejecutan el proyecto, cuya visión es focalizada en coordinar y tomar acciones para cumplir el programa.
  - O3: Corresponde a reuniones efectuadas por la fuerza laboral del proyecto cuya visión es el cumplimiento de las metas parciales o diarias.
- Por área de la industria:
  - Minería
  - Infraestructura
  - Habitacional o edificación en altura

Finalmente, en los Anexos de la presente guía, se adjunta la información que complementa los temas tratados a lo largo del documento.

# DESCRIPCIÓN ESTÁNDAR

## MATRIZ PRÁCTICAS CLAVE

Se adjunta la matriz de prácticas clave vs su importancia para facilitar al lector la decisión de qué elementos debe poner especial atención y acoger en su Obeya Room

	ESENCIAL	TRANSABLE	PRESCINDIBLE
FRECUENCIA		X	
DURACIÓN		X	
INDICADORES		X	
PARTICIPANTES	X		
ETAPA: ASISTENCIA		X	
ETAPA: SEGURIDAD	X		
ETAPA: ESTADO POR ÁREA	X		
ETAPA: RESUMEN PLAN	X		
ETAPA: RUTA CRÍTICA	X		
ETAPA: COMPROMISOS	X		
ETAPA: CHECK LIST MADUREZ OR		X	
ETAPA: PLUS DELTA			X

# DESCRIPCIÓN ESTÁNDAR

	ESENCIAL	TRANSABLE	PRESCINDIBLE
ETAPA: ESTACIONAMIENTO			X
CARACTERÍSTICAS HABITACIÓN	X		
ROLES	X		
REGLAS		X	
RECOMENDACIONES		X	
A3			X



AGENDA ET  
TIMING DU MV

# I OBJETIVOS

En este capítulo se presentan los aspectos mayormente beneficiados tras la implementación de una Obeya Room, pues su estandarización permite sentar las bases que constantemente son superadas gracias a la madurez y mejora continua del equipo.

# FRECUENCIA

## GENERALIDADES

La frecuencia de las reuniones dependerá principalmente de la complejidad del proyecto y la madurez del equipo. Con el uso de Obeya Rooms (OR) es posible disminuir la frecuencia a medida que los participantes son más expertos en su materia, sin embargo esto debe ser complementado con reportes que respalden la información en caso de ser requerida.

## RECOMENDACIONES POR CATEGORÍA

Se observó que la frecuencia de las reuniones Obeya depende del nivel jerárquico o área de la industria (Categorización en sección "Descripción estándar), a continuación se entregan recomendaciones para cada categoría.

	MINERIA	INFRAESTRUCTURA	HABITACIONAL
<b>O1</b>	Quincenal	Semanal	Semanal
<b>O2</b>	Semanal	Semanal	Semanal
<b>O3</b>	Inicio de turno	Diaria	Diaria

# DURACIÓN

## GENERALIDADES

Uno de los principales beneficios de la Obeya Room es la disminución y la puntualidad del tiempo empleado en reuniones, pues su estructura permite acotar los tiempos de resolución de problemas y toma de decisiones.

Para la determinación de la duración, se debe hacer una prueba piloto antes de la puesta en marcha de la herramienta, en base a las etapas y áreas que participan, de dónde se obtendrá una duración aproximada de la reunión.

Es recomendable, en lugar de efectuar múltiples reuniones cortas, disminuir la frecuencia y aumentar la duración de las reuniones.

## RECOMENDACIONES POR CATEGORÍA

Tal como con la frecuencia, la duración de las reuniones Obeya también depende del nivel jerárquico o área de la industria, a continuación se entregan recomendaciones para cada categoría.

	MINERIA	INFRAESTRUCTURA	HABITACIONAL
<b>O1</b>	1 hora	1 hora	1 hora
<b>O2</b>	Entre 30 min a 1:30 hr	1 hora	1 hora
<b>O3</b>	Entre 5 a 20 min	Entre 15 a 25 min	Entre 5 a 15 min

# INDICADORES

## GENERALIDADES

Los indicadores son la base para el control y seguimiento de un proyecto, su correcta determinación permite identificar la existencia de un desvío en lo planificado y tomar las medidas correctivas oportunamente.

Para seleccionar los indicadores a utilizar, se hace una reunión previa a la puesta en marcha de la herramienta, en la cual participan los actores relevantes del proyecto (cliente, contratista y subcontratos), en particular las áreas de productividad, ellos deben escoger aquellos indicadores o KPIs "que muevan la aguja", estos pueden ir variando según la temporalidad del contrato. Además en esta reunión se debe establecer los periodos y fechas de corte, es decir, hasta que momento se mide el indicador para ser presentado en la próxima reunión.

Si el equipo posee poca experiencia en OR, es recomendable partir con pocos indicadores, 2 o 3 y a medida que el equipo adquiere madurez y tiene el tiempo, se van incorporando nuevos indicadores, siempre y cuando sean necesarios. Tras la definición de los indicadores, se debe ser capaz de responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué queremos medir?
- ¿Por qué medimos este dato?
- ¿Realiza el seguimiento de los resultados de uno de nuestros objetivos?
- ¿Es un factor clave para la empresa?
- ¿Quién es el responsable de supervisarlos?
- ¿Con qué periodicidad conviene supervisarlos?

## RECOMENDACIONES POR CATEGORIA

En este caso, los indicadores utilizados en una Obeya Room dependerán del nivel jerárquico de la industria en que se desarrolla, a continuación se recomiendan las áreas de los indicadores para cada categoría. El detalle de qué indicadores por área, qué representa y como calcularlos se encuentra en el **Anexo I**.

# INDICADORES

	<b>MINERIA INFRAESTRUCTURA HABITACIONAL</b>
<b>O1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costo</li><li>• Calidad</li><li>• Plazo</li><li>• Seguridad</li><li>• Medio ambiente</li><li>• Prácticas lean implementadas</li><li>• Cliente</li><li>• Asistencia a la reunión</li></ul>
<b>O2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad</li><li>• Plazo</li><li>• Mano de obra</li><li>• Calidad</li><li>• Compras y adquisiciones</li><li>• Planificación</li><li>• Equipos</li><li>• Coordinación</li><li>• Inspecciones</li><li>• Transporte</li><li>• Desperdicio</li></ul>
<b>O3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad</li><li>• Mano de obra</li><li>• Planificación</li><li>• Equipos</li><li>• Coordinación</li></ul>

# PARTICIPANTES

## GENERALIDADES

La correcta selección de los integrantes de una Obeya Room asegura interacciones de calidad en el equipo, se logra una participación de todos los involucrados, eliminando barreras y permitiendo una comunicación libre, olvidando los límites de la organización. Para que ello ocurra se debe invitar a las personas adecuadas, esto está estrechamente relacionado con los indicadores que se tratarán, debe asistir el representante del área al que el indicador está vinculado, por lo tanto puede variar según la temporalidad del contrato. Se recomienda que el equipo este compuesto por no más de 15 personas.

## RECOMENDACIONES POR CATEGORÍA

A continuación se entregan recomendaciones de participantes para cada categoría. Cabe señalar que los cargos aquí mencionados responden a ciertas estructuras jerárquicas que no se da en todos los proyectos, por ende debe ser adecuada al contexto en dónde se aplique.

	MINERIA	INFRAESTRUCTURA	HABITACIONAL
<b>O1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerente de proyecto</li><li>• Gerente de contrato</li><li>• Adm. de contrato</li><li>• Jefes de áreas</li></ul> Cliente: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Jefe seguridad</li><li>◦ Jefe Ingeniería</li><li>◦ Jefe de PEM</li><li>◦ Jefe de contratos</li><li>◦ Jefe de calidad</li><li>◦ Jefe de planificación</li><li>◦ Otras áreas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Líder / Gerente de proyecto</li><li>• Coordinador de proyecto</li><li>• Planificador</li><li>• Jefes de áreas</li></ul> Cliente: <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Jefe seguridad</li><li>◦ Jefe Ingeniería</li><li>◦ Jefe de contratos</li><li>◦ Jefe de calidad</li><li>◦ Otras áreas</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arquitectura</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador de obra</li><li>• Ingeniería</li><li>• Arquitectura</li><li>• Prevencionista de riesgos</li><li>• Planificador</li></ul>

# PARTICIPANTES

	MINERIA	INFRAESTRUCTURA	HABITACIONAL
<b>O2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de contrato</li> <li>• Adm. de contrato</li> <li>• Directores operativos</li> <li>• Jefes de áreas</li> <li>• Cliente y Contratista:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jefe seguridad</li> <li>◦ Jefe de PEM</li> <li>◦ Jefe de calidad</li> <li>◦ Jefe de planificación</li> <li>◦ Jefe de construcción</li> <li>◦ Jefe de productividad</li> <li>◦ Jefe operaciones (C)</li> <li>◦ Jefe de oficina técnica (C)</li> <li>◦ Jefe de mantenimiento (C)</li> <li>◦ Otras áreas (C)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador de proyecto</li> <li>• Jefes de áreas</li> <li>• Cliente y Contratista:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jefe seguridad</li> <li>◦ Jefe de calidad</li> <li>◦ Jefe de planificación</li> <li>◦ Jefe de construcción</li> <li>◦ Jefe de productividad</li> <li>◦ Otras áreas</li> </ul> </li> <li>• Jefe de Oficina técnica (C)</li> <li>• Otras áreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador de Obra</li> <li>• Jefe de terreno</li> <li>• Prevencionista de riesgos</li> <li>• Jefes de especialidades, subcontrato:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Enfierradores</li> <li>◦ Electricidad</li> <li>◦ Carpinteros</li> <li>◦ Hormigón</li> <li>◦ Bodega</li> <li>◦ Terminaciones</li> <li>◦ Clima</li> <li>◦ Ascensores</li> <li>◦ Basura</li> <li>◦ Gas</li> <li>◦ Suelo</li> <li>◦ Sanitario</li> </ul> </li> </ul>
<b>O3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe Operaciones</li> <li>• Jefe turno</li> <li>• Responsable de equipo</li> <li>• Encargados de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Electricidad</li> <li>◦ Servicios</li> <li>◦ Calidad</li> <li>◦ Seguridad</li> </ul> </li> <li>• Planificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador de proyecto</li> <li>• Jefes de área subcontrato</li> <li>• Capataces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefes de especialidades, subcontrato o capataces con sus respectivas cuadrillas</li> </ul>

(C): Contratista



## II

# ESPACIO FISICO

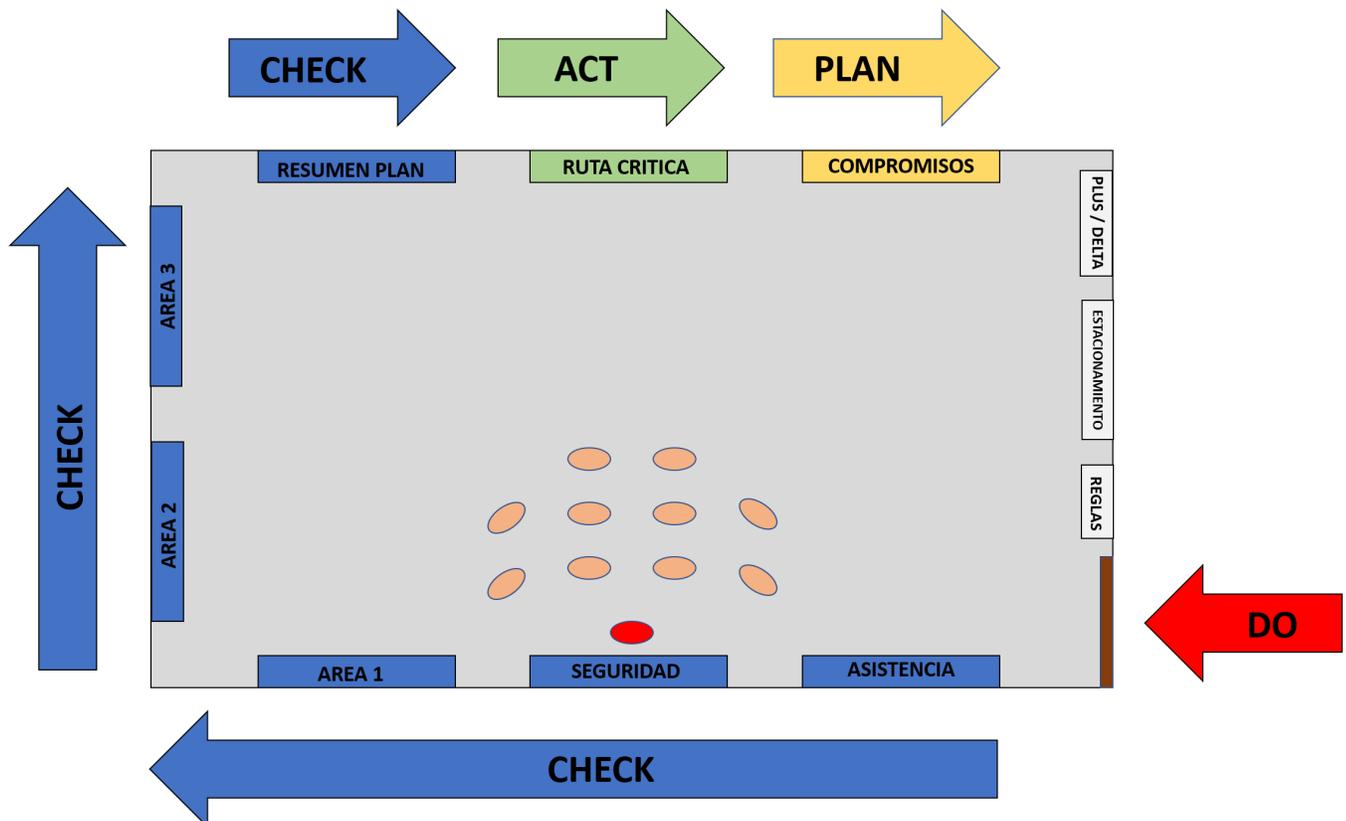
En este capítulo se presentan las características físicas en las que se desarrolla una Obeya Room, los elementos utilizados y la secuencia a seguir durante su implementación que viene dada por los paneles.

# ETAPAS

## GENERALIDADES

A grandes rasgos, la agenda de la reunión se divide en las 4 partes que componen el ciclo de Deming tal como se muestra en la Figura:

- DO
  - Trabajo realizado desde la última reunión
- CHECK
  - Asistencia
  - Seguridad
  - Estado por área
  - Resumen plan
- ACT
  - Ruta crítica
- PLAN
  - Compromisos



A continuación, se presenta el detalle de cada etapa

# ETAPAS

Cabe mencionar, que los tableros presentados en cada área son una propuesta del autor basado en su investigación y recomendaciones de expertos. Sin embargo, existe total libertad de modificar los tableros para una mayor comodidad del responsable, o para que se ajusten de mejor manera al contexto en que se implementa la OR.

A continuación, se presentan las distintas etapas que componen la reunión OR, cada etapa tiene un tablero y su respectivo responsable que expone el contenido.

## i) Asistencia

- **DESCRIPCIÓN**

Cada participante previamente citado a la reunión marca su asistencia con la hora de llegada en la fila y fecha respectiva.

- **RESPONSABLE**

Cada participante es responsable de registrar su asistencia. Antes de comenzar la reunión el Dueño de la OR se encarga de verificar que se encuentran todos los asistentes.

- **TABLERO PROPUESTO**

ASISTENCIA							
Nombre	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Fecha 4	Fecha 5	Fecha 6	Fecha 7
Participante 1	x	x		x			
Participante 2	x	x	x	x			
Participante 3	x	x	x	x			
Participante 4		x	x	x			
Participante 5	x	x	x	x			
Participante 6	x	x	x	x			
Participante 7	x	x	x	x			
Participante 8	x	x	x	x			
Participante 9	x	x	x	x			
Participante 10	x	x					
Participante 12	x	x	x	x			
Participante 13	x	x	x	x			

# ETAPAS

## ii) Seguridad

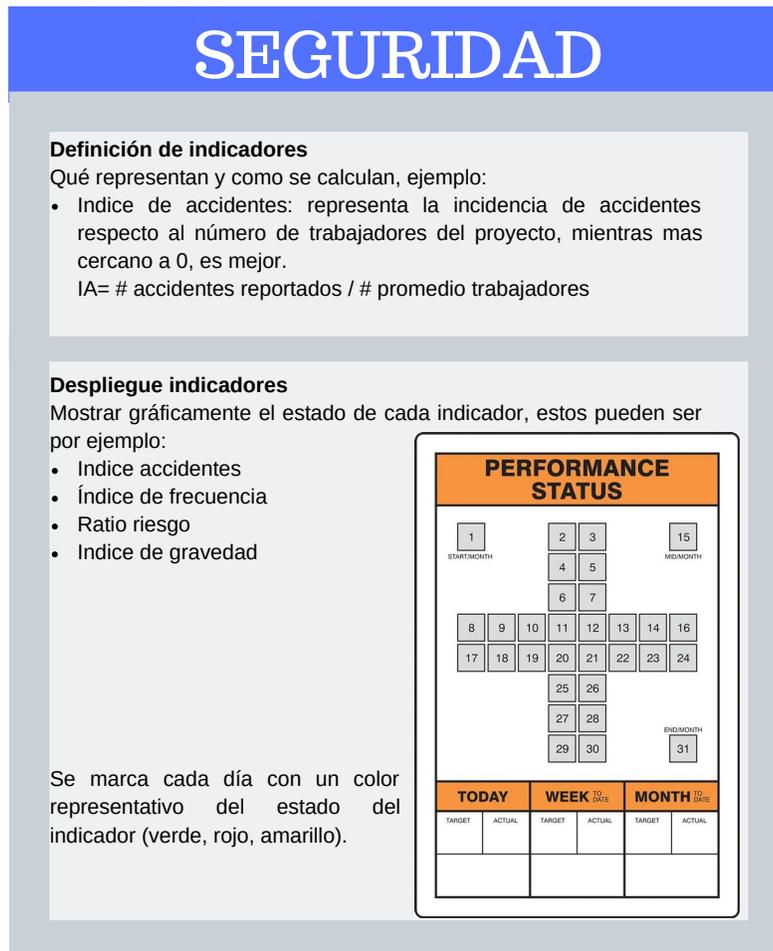
- **DESCRIPCIÓN**

Comienza con una reflexión de seguridad de los acontecimientos recientes, analizando el estado de los indicadores previamente definidos. En base al estado, se toman medidas en conjunto con las áreas involucradas que permitan mitigar las deficiencias en seguridad, medidas que quedan plasmadas como compromisos. En cada periodo se verifica el impacto de las medidas implementadas en los indicadores (es decir, si se observa una tendencia a la mejora, continúa igual o empeora), de tal forma de ir perfeccionando las acciones tomadas.

- **RESPONSABLE**

Jefe de seguridad

- **TABLERO PROPUESTO**



Fuente imagen: <https://www.the5sstore.com/item/57kpi502/performance-status-key-performance-indicator-kpi-boards/1.html>

# ETAPAS

## iii) Estado por área

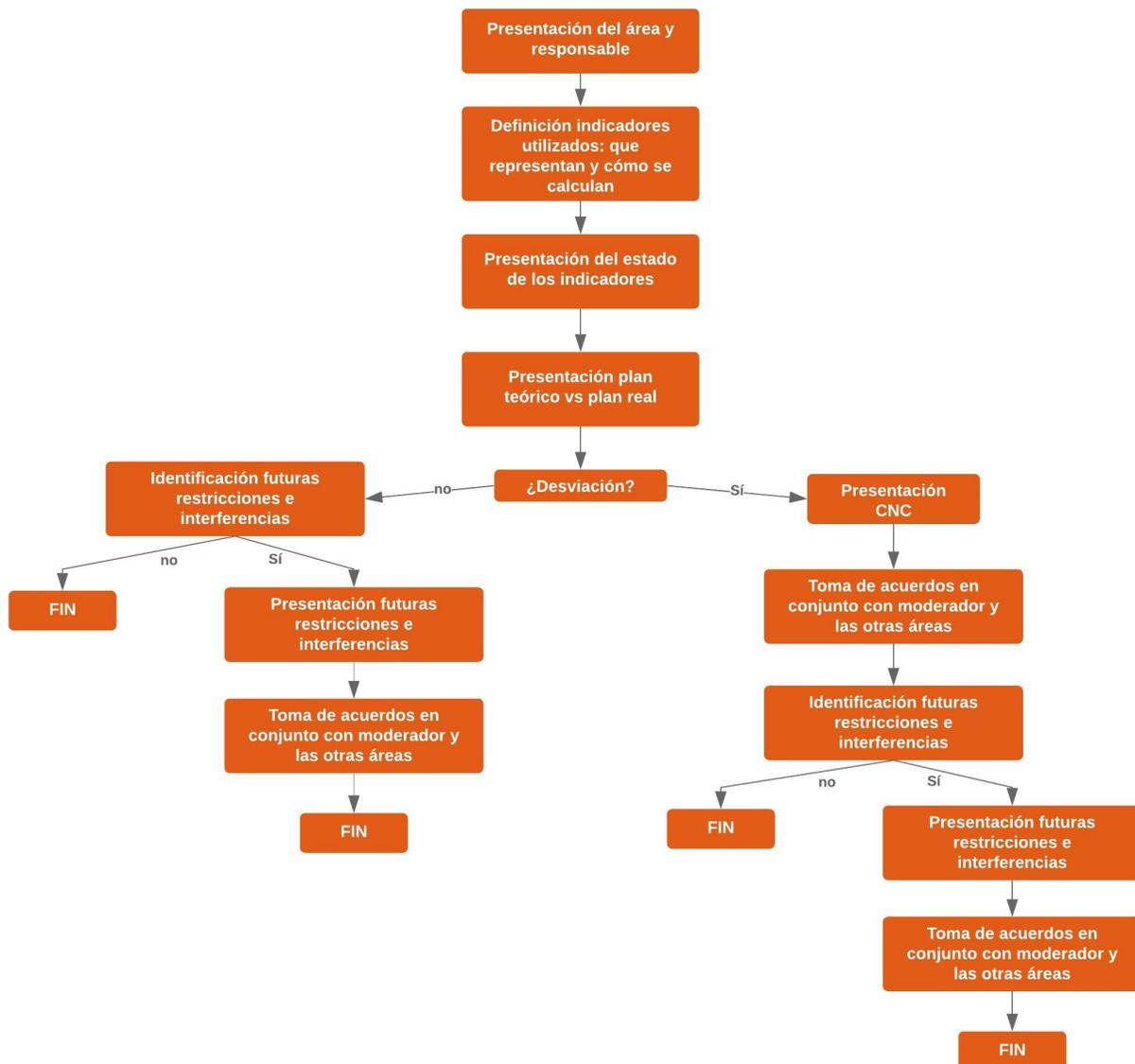
- DESCRIPCIÓN

Para esta etapa se distinguen dos sub-áreas:

- PLANIFICACIÓN

Aquellas áreas asociadas a un programa, por ejemplo excavación, montaje, etc.

Consiste en dar a conocer el estado de sus indicadores y comparación de lo efectuado a la fecha respecto a lo planificado, de existir se presentan las restricciones e interferencias futuras. Paralelo a la presentación el Moderador ejerce su rol de cuestionador para identificar las causas de no cumplimiento (CNC) y generar compromisos en conjunto con el equipo. Se propone la siguiente secuencia:



# ETAPAS

- **RESPONSABLE**

Jefe del área

- **TABLERO PROPUESTO**

## Ej: EXCAVACIÓN

### Definición de indicadores

Qué representan y como se calculan, ejemplo:

- Efectividad de la planificación Evalúa el desempeño de la obra a corto plazo

$$\text{EP} = \frac{\# \text{ Actividades completadas}}{\# \text{ Actividades Programadas}} * 100$$

### Plan teórico vs Plan real

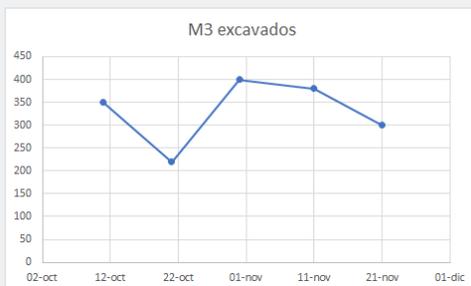
Se presenta el estado actual del área versus el programa planificado.



### Despliegue indicadores

Mostrar gráficamente el estado de cada indicador, estos pueden ser por ejemplo:

- Efectividad de la planificación
- M3 excavados



- **CNC**
- **Restricciones**
- **Interferencias**

Siguiendo la secuencia mostrada en el diagrama de flujo anterior, se enumeran, de existir, las Causa de No Cumplimiento, restricciones e interferencias a las que se ve enfrentada el área.

Se recomienda que vayan acompañadas de ilustraciones o gráficas que faciliten el entendimiento por parte del resto de los integrantes de la reunión.

# ETAPAS

- **SOPORTE**

Aquellas áreas que prestan apoyo a las áreas de planificación, por ejemplo calidad, medio ambiente, mantención de equipos, seguridad, etc.

Consiste en dar a conocer sus resultados del periodo anterior a través de sus indicadores, analizar problemas y proyectar sus requerimientos para el próximo periodo. Al igual que en el caso anterior, el Moderador ejerce su rol de cuestionador para identificar las causas de no cumplimiento (CNC) y generar compromisos en conjunto con el equipo.

- **RESPONSABLE**

Jefe del área

- **TABLERO PROPUESTO**

## Ej: ÁREA EQUIPOS

### Definición de indicadores

Qué representan y como se calculan, ejemplo:

- Disponibilidad de equipos: Representa la dotación de equipos disponibles durante el último periodo.  
 $DE = \frac{\text{\# equipos disponibles}}{\text{\# equipos totales}}$

### Despliegue indicadores

Mostrar gráficamente el estado de cada indicador, estos pueden ser por ejemplo:

- Disponibilidad de equipo



- Tiempo promedio para fallar
- Tiempo promedio entre fallas
- Tiempo promedio de reparación
- Distancia de conexión

- **CNC**
- **Restricciones**
- **Interferencias**

Se enumeran, de existir, las Causa de No Cumplimiento, restricciones e interferencias a las que se ve enfrentada el área.

Se recomienda que vayan acompañadas de ilustraciones o gráficas que faciliten el entendimiento por parte del resto de los integrantes de la reunión.

# ETAPAS

## iv) Resumen plan

- **DESCRIPCIÓN**

Se muestra el plan teórico versus el plan real del conjunto de las áreas para el siguiente periodo y se hace una recopilación de las interferencias, restricciones, CNC de cada área que aún no han sido resueltas a través de su respectivo compromiso.

Además, se sugiere incluir las CNC que se han observado de manera histórica, de tal forma de ver si los incumplimientos se alinean a una causa común para tomar las respectivas contramedidas.

- **RESPONSABLE**

Planificador

- **TABLERO PROPUESTO**



# ETAPAS

## v) Ruta crítica

- **DESCRIPCIÓN**

Esta etapa se subdivide en dos:

- Priorización de actividades

En base al plan a mediano plazo (~3 semanas), primero se marcan las actividades que presentan atrasos o requerimientos (dado el listado resumen del tablero anterior) y se ve como impactan en la ruta crítica. Luego, se analizan dos variables: su holgura para ser resueltas y su impacto en la ruta crítica del proyecto (sí o no). Finalmente, la priorización de resolución de actividades se efectúa asignándoles mayor prioridad a aquellas con impacto en la ruta crítica y aquellas con menos holgura para ser resueltas.

- Solución actividades pendientes

Luego de la priorización, siguiendo ese orden se asignan los compromisos con sus respectivos plazos y responsables que resuelven las actividades, de ser necesario se utilizan herramientas como A3 para generar la solución.

El planificador debe estimar como impactan los nuevos compromisos en el plan y de ser necesario y posible, se actualiza el plan. Dicha actualización debe ser compartida con las áreas afectadas, de tal forma que cada responsable analice y cuantifique los impactos que esto le genera.

- **RESPONSABLE**

Planificador y Moderador

# ETAPAS

- **TABLERO PROPUESTO**

## ruta crítica

### PLAN A LARGO PLAZO ~3 semanas

Se presenta el programa con una visión al futuro, en dicho programa se marcan las actividades del listado del tablero anterior que aún no han sido resueltas, también se marcan las actividades que son impactadas por dichos atrasos.

### Listado priorización de actividades

En esta sección se hace un listado con las actividades que han sido marcadas en el programa. A continuación se efectúa la priorización de actividades tal como se señaló anteriormente.

Ejemplo:

Prioridad	Actividad
6	Hormigonado columna
2	Mantenimiento equipo
3	Hormigonado fundación
5	Colocación moldaje columna
1	Enfierradura fundación
4	Enfierradura columna

# ETAPAS

## vi) Compromisos

- **DESCRIPCIÓN**

Tabla resumen con compromisos adquiridos durante a reunión y revisión estado compromisos adquiridos anteriormente.

Exisen tres estados posibles para cada compromiso:

- Rojo: Atrasado
- Verde: Cumplido
- Amarillo: En proceso

Una vez finalizada la reunión, el Dueño de OR se debe encargar de difundir los compromisos acordados

- **RESPONSABLE**

Dueño OR

- **TABLERO PROPUESTO**

COMPROMISOS					
Fecha inicio	Descripción compromiso	Responsable	Fecha objetivo	Estado	Fecha reprogramación
11/01/2019	Excavar fundación muro perimetral E	Juan González	25/01/2019		30/01/2019

# ETAPAS

## vii) Extra

Adicional mente, si existe la disponibilidad de espacio y tiempo, se recomienda agregar los siguientes paneles:

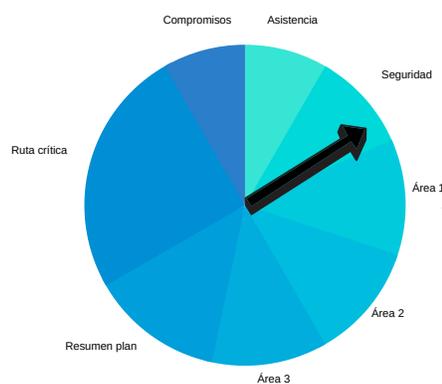
- Check list madurez Obeya Room (**ANEXO II**)
- Plus delta (**ANEXO III**)
- Estacionamiento (**ANEXO IV**)
- Reglas Obeya Room

# HABITACIÓN

## GENERALIDADES

Se recomienda que la sala Obeya, además de los tableros ya propuestos, reúna las siguientes características:

- Medidas proporcionales a la cantidad de personas, calcular en base a recomendación de 1.6 metros cuadrados por persona.
- Las dimensiones de los tableros deben ser tales que su información pueda ser leída por todos los participantes cuando se está presentado.
- Limitar el uso de sillas y mesas a casos estrictamente necesarios, esto fomenta la participación.
- Mucho espacio en la pared y / o paredes portátiles.
- Acceso a café, agua, refrigerador, baños, etc.
- Tecnología para apoyar las actividades del equipo (pizarra inteligente, videoconferencia, pizarras, impresoras / plotters)
- Conectividad (servidores de la empresa, internet, correo electrónico, etc.)
- Pizarra blanca, notas adhesivas, marcadores, rotafolios.
- Buena iluminación
- Buenas condiciones de ventilación, AC o calefacción.
- Para un mejor control del tiempo, se recomienda utilizar un reloj de pared en el cual se represente cada una de las etapas, tal como muestra la siguiente figura.



Respecto a los tableros, sus dimensiones deben ser tales que su información pueda ser leída por todos los participantes cuando se está presentado. Además, se debe fomentar el uso de herramientas gráficas para expresar los datos mostrados, utilizar un uso de colores moderados resaltando solo lo importante y la información debe ser organizada de forma lógica para conseguir un flujo.

# HABITACIÓN

A continuación se muestran imágenes de habitaciones Obeya Rooms



Fuente imagen: <https://in.kaizen.com/blog/post/2015/04/21/creating-obeya-for-lean-performance-management.html>



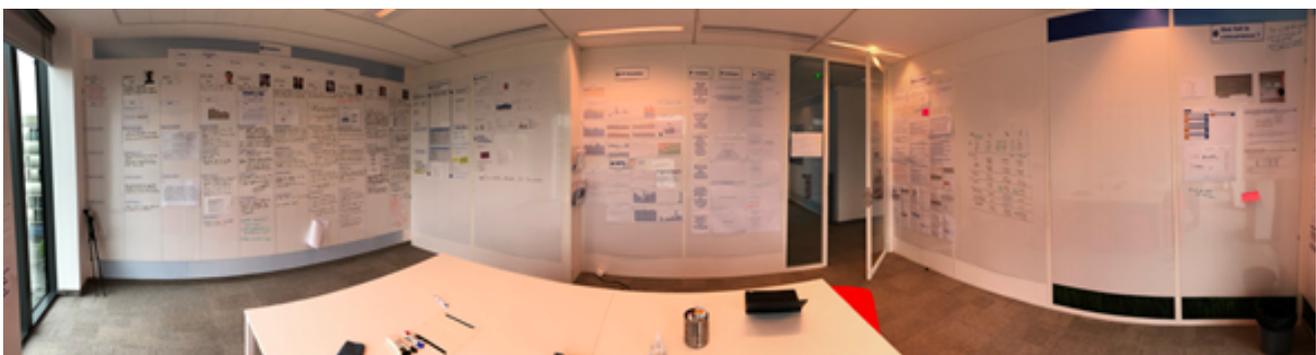
Fuente imagen: <https://in.kaizen.com/blog/post/2015/04/21/creating-obeya-for-lean-performance-management.html>



Fuente imagen: <https://www.slideshare.net/cctintl/the-future-is-now-5th-bim-and-lean-conference-2017>



Fuente imagen: <https://www.leanconstruction.org/valuedelivery-campaign-submissions/>



Fuente imagen: <https://www.lean.org/balle/DisplayObject.cfm?o=4968>



### III

## RELACIONES

El presente capítulo contiene la información referente a la relación entre las personas que se espera tener en una reunión Obeya, además, de como esta herramienta se complementa con otras en el marco de la filosofía Lean Construction.

# ROLES

## GENERALIDADES

Durante el desarrollo de una reunión Obeya, es recomendable trabajar con roles entre los participantes, esto genera una mejor organización y un aumento en la participación de los miembros del equipo. La investigación arrojó los siguientes roles como esenciales:

- Moderador
- Dueño Obeya Room
- Participantes Obeya Room

En el caso de equipos muy numerosos y / o que no se conozcan entre si, se recomienda utilizar identificaciones durante la reunión con su nombre y rol.

A continuación, se presenta la descripción de cada rol con el perfil esperado, las actividades o responsabilidades y buenas prácticas.

## Moderador

MODERADOR	
Perfil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe tener un rango dentro de la reunión de tal forma que tenga la autoridad de llevar la agenda de la reunión, asignar compromisos y responsables.</li><li>• Motivacional</li><li>• Observador</li><li>• Tener fuertes habilidades de comunicación</li></ul>
Actividades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lidera la reunión siguiendo la rutina y los tiempos establecidos</li><li>• Pide explicaciones y compromisos a los participantes cuando existen desvíos de KPIs</li><li>• Acuerda y define los responsables de los compromisos</li><li>• Opcional: Aplica Plus Delta</li></ul>
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promueve las "Reglas Obeya Room"</li><li>• Promueve la participación de todos los integrantes</li><li>• Interviene solo cuando es necesario:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Hay un conflicto sin resolver</li><li>○ Hay ataques personales</li><li>○ Decide cuando una discusión debe ser llevada al "estacionamiento" (regla de los 2 minutos)</li></ul></li></ul>

Adicionalmente, se adjunta en **ANEXO V** la "Guía del Moderador", con más especificaciones sobre este rol.

# ROLES

## Dueño de Obeya Room

Dueño de Obeya Room	
Perfil	Debe ser una persona con cierto nivel de conocimiento en todas las áreas participantes de la reunión ya sea en temas de productividad como de la naturaleza del contrato, de esta forma se evita que interrumpa la dinámica de la reunión por desconocimiento de los temas.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anota compromisos de la reunión</li><li>• Consolida compromisos y los envía por email a los participantes</li><li>• Vigila el cumplimiento de los compromisos</li><li>• Registra tiempos por sección utilizados en la reunión</li><li>• Mantiene la sala en buen estado</li><li>• Gestiona modificaciones de paneles en el layout cuando es acordado</li></ul>
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• En la cultura Obeya, los compromisos son un pedido de ayuda: es importante levantar compromisos para que las áreas colaboren entre sí.</li><li>• Los compromisos son tomados en la reunión cuando existe un desvío de los KPIs.</li><li>• Cada compromiso tiene un responsable único identificado que es participante de la reunión.</li><li>• Cada compromiso tomando durante la reunión debería comenzar con un verbo: la meta de un compromiso es llevar adelante una acción, no ser genéricos ni vagos sino deben ser acciones claras con entregables definidos. (Ejemplo: "Hormigonar muro perimetral")</li><li>• Los compromisos deben ayudar a solucionar problemas en el corto plazo: Lo recomendable es utilizados plazos no mayores a 4 semanas, con un compromiso intermedio que asegure su cumplimiento.</li></ul>

## Participante de Obeya Room

Participante de Obeya Room	
Perfil	Todo aquel participante con cierta injerencia en la toma de decisiones o temas tratados en la reunión
Actividades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presta atención a la presentación de las distintas áreas</li><li>• Si es responsable de un área, actualiza y presenta su tablero cuando corresponda</li><li>• Participa y propone soluciones al levantar temas</li><li>• Adquiere compromisos</li></ul>
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Llega preparado a la reunión</li><li>• Estudió los KPIs de su área y responsabilidades</li><li>• Hizo un análisis de causa de los desvíos antes de explicarlos en la reunión.</li></ul>

# REGLAS

Con el fin de generar una armonía entre los participantes de la reunión, se estipulan las siguientes reglas que son transversales para todos los integrantes. Es recomendable añadir un tablero con el siguiente listado para que los participantes las tengan presentes.

## REGLAS OBEYA ROOM

- La reunión se prepara con anticipación (temas a presentar, indicadores medidos hasta la fecha de corte acordada y los paneles).
- Se comienza y termina puntualmente.
- Los participantes deben estar de pie durante la reunión siguiendo a las exposiciones de los distintos tableros.
- Se sigue la rutina establecida en la dinámica de la reunión y se respetan los tiempos.
- Se escucha atentamente hasta que el expositor cierra la idea.
- Se levantan sólo temas relevantes para la reunión.
- Se proponen soluciones al levantar temas.
- Se anotan compromisos a medida que aparezcan y quedan visibles en la sala .
- Se avanzan en compromisos ya adquiridos anteriormente.
- Se mantiene un espíritu de cooperación, aprendizaje y mejora.
- Esta es una zona segura: se alienta a todos a decir lo que piensan sin preocupación por la vergüenza o el ridículo de otros.
- No se emiten juicios, las opiniones están basadas en hechos.
- Habla: participa en una conversación y comparte ideas. Tu opinión es importante para ayudar a guiar al equipo.
- Regla de dos minutos: si alguien habla de un solo punto por más de dos minutos, puede ser digno de una conversación paralela, ponga esta idea en el “estacionamiento” para que sea discutida por los involucrados al final de la reunión.
- No aquí, no ahora: ten la capacidad de declarar esto si una conversación continúa en la dirección equivocada. Se colocará esta conversación en el “estacionamiento” para más tarde.

# RECOMENDACIONES

Adicionalmente a los lineamientos básicos ya entregados, se entregan las siguientes recomendaciones que permiten potenciar al máximo el uso de una Obeya Room.

## RECOMENDACIONES ADICIONALES

- El nombre de la reunión se adapta a la cultura, lenguaje de cada empresa, no es necesario llamarlas "Obeya Rooms".
- La sala abierta a todo público del proyecto, de tal forma que se pueda ir a informar en ella, aprovechar sus recursos, etc.
- Establecer un horario para la reunión en que las distracciones para los participantes sean mínimas, evitando que se deban retirar antes de que esta finalice, llamadas telefónicas, etc.
- Si el número de participantes es mayor a 15, de ser posible se recomienda separar en dos grupos, pero siempre manteniendo un punto de encuentro entre ambos, "que suban los problemas y bajen las soluciones".
- Cualquier persona del proyecto puede entrar a la sala y dejar en el tablero del área que corresponda su sugerencia con un post-it. Cada responsable de área se debe encargar de revisar, gestionar o llegar con una propuesta concreta para la sugerencia antes de la reunión.
- Con respecto al uso de la tecnología, en las empresas dónde la implementación de OR tiene un alto nivel de madurez, el uso de tecnología puede ayudar a eliminar barreras de espacio, tiempo, simplificar y acortar las duraciones. Sin embargo el empleo de herramientas virtuales debe contar con previa preparación de los participantes, después de haber tenido una colaboración cara a cara.
- Tener manuales de instrucciones técnicas, instrucciones en la pared del estudio para SmartBoard, uso de video llamada de conferencias, etc.
- Utilizar la herramienta Obeya Room en conjunto con otras herramientas Lean y de mejora continua, tales como:
  - LPS
  - A3
  - Check list efectividad reunión
  - Plus Delta

# HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS

A continuación, se entrega una breve descripción de herramientas que al ser usadas en conjunto con una Obeya Room, potencian sus beneficios.

## LAST PLANNER SYSTEM

Probablemente es la herramienta más conocida o referente de la filosofía Lean Construction, sin duda por sí sola posee grandes beneficios que la han posicionado en dicha categoría, sin embargo su uso en conjunto con la Obeya Room entrega mayores beneficios aún, así lo explica Pons, J. (10 de Abril de 2019) en su artículo "The 5 Benefits of the Big Room with the Last Planner® System", dónde señala que se potencian los siguientes aspectos:

- Colaboración
- Comunicación
- Interacciones de alta calidad
- Toma de decisiones
- Compromiso

Existen distintas guías en la web de cómo implementar LPS. Lo importante saber que para su uso en conjunto con OR, se debe entender el resultado de LPS como el input para las reuniones Obeya, es decir, considerar la sala Obeya como el centro de mando del proyecto, donde se muestran los resultados visuales de lo efectuado por el equipo de LPS.

## A3

Un reporte A3 es una práctica Lean que permite desarrollar un problema en una hoja tamaño A3. En dicha hoja se efectúa un análisis, una acción correctiva y un plan de acción para resolver el problema. Esta forma estándar de abordar los problemas se hace muy útil en una reunión Obeya Room, en particular durante la etapa de Ruta crítica, cuando existen actividades pendientes sin un compromiso resolutivo asociado, se recomienda implementar un reporte A3 que permita vislumbrar la solución y asignar un responsable con un compromiso concreto.

# HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS

## Check List efectividad reunión

Un elemento principal de la filosofía Lean es la mejora continua, para ello es necesario evaluar la efectividad de las prácticas estandarizadas y así encontrar oportunidades de mejora. En **ANEXO II** se presenta un check list propuesto que permite evaluar el grado de madurez de las reuniones Obeya.

## Plus Delta

En la línea de la mejora continúa, el chek list propuesto anteriormente está orientado a ser una evaluación por parte de un externo. Sin embargo, se hace necesario también efectuar un análisis de efectividad por parte de los participantes de la reunión. Una forma de aquello es utilizando la herramienta Plus Delta, la cual crea la instancia para que los participantes den a conocer sus inquietudes y recomendaciones. En **ANEXO III** se entrega el detalle de como implementar esta herramienta.

# REFERENCIAS

Agendas. (2015). Obtenido de Lean Construction Institute: [www.leanconstruction.org](http://www.leanconstruction.org)

Aguilar Canlla, R. A. (2016). PROPUESTA DE INDICADORES CLAVE EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN. Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.

ALAASSAR, A. (2017). Use of Obeya Visual Room in Entrepreneurial Decision-making. Grimstad: University of Agder.

Alhava, O., Laine, E., & Kiviniemi, A. (2014). INTENSIVE BIG ROOM PROCESS FOR CO-CREATING VALUE IN LEGACY CONSTRUCTION PROJECTS. Journal of Information Technology in Construction.

Anónimos. (2019). Entrevista experiencia Obeya Rooms. (L. Fuentes Garrido, Entrevistador)

ECHEVERRIA ALCAINO, J. (2014). DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES CUANTITATIVOS PARA BENCHMARKING DE GESTIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS. Santiago: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE.

Facilitation. (2015). Obtenido de Lean Construction Institute: [www.leanconstruction.org](http://www.leanconstruction.org)

KATTAN WRIGHTON, M. B. (2016). FORMULACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN OPERACIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA FUTURA MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA. Santiago: Universidad de Chile.

Khantzode, A. (13 de Junio de 2018). Making the Big Room Better. Obtenido de DPR CONSTRUCTION: <https://www.dpr.com/view/making-big-room-better>

MacPherson, S., Levealle, B., & Porter, R. (2014). Tearing Down the Walls to Achieve Breakthrough Performance. Obtenido de <http://twisummit.com/wp-content/uploads/2014/05/MacPhersonObeya.pdf>

PARDO RETAMAL, M. I. (2016). MEJORES PRÁCTICAS LEAN EN UN PROYECTO DE MINERÍA SUBTERRÁNEA CASO APLICADO PROYECTO NUEVO NIVEL MINA. SANTIAGO: UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.

Plus - Delta. (2015). Obtenido de Lean Construction Institute: [www.leanconstruction.org](http://www.leanconstruction.org)

# REFERENCIAS

Pons, J. (10 de Abril de 2019). The 5 Benefits of the Big Room with the Last Planner® System. Obtenido de Lean Construction Blog: <https://leanconstructionblog.com/THE-5-BENEFITS-OF-THE-BIG-ROOM-IN-LAST-PLANNER-SYSTEM.html>

Salva Fabregat, P. (s.f.). ESTUDIO, CREACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN PROCESO DE “GESTIÓN VISUAL” NUMÉRICO EN UNA INDUSTRIA DEL SECTOR AEROESPACIAL. UNIVERSITAT JAUME I.

SOCÍAS SALAS, N. I. (2017). PROPUESTA DE MEJORA PARA EL DESARROLLO DE INGENIERÍA PRE-INVERSIONAL DE UN PROYECTO MINERO UTILIZANDO EL ENFOQUE LEAN MANAGEMENT. SANTIAGO: UNIVERSIDAD DE CHILE.

Soukas, E. (2015). Big Room - menetelman soveltaminen omaperusteisen asuntotuotannon hankekehitys - ja suunnittelunohjausprosessissa.

The Mindset of an Effective Big Room. (2015). Obtenido de Lean Construction Institute: [www.leanconstruction.org](http://www.leanconstruction.org)

Tsao, C., & Beikmann, B. (s.f.). 12 MEETING FACILITATION TECHNIQUES TO IMPROVE HEALTHCARE DESIGN DEVELOPMENT. Proceedings for the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.

Weber, A. (2017). Make Room for Obeya. Assembly Magazine.



# IV | ANEXOS

En este capítulo se presentan los anexos que complementan lo desarrollado en los capítulos anteriores.

# ANEXO I: SET INDICADORES

A continuación, se presenta un set de indicadores que pueden ser utilizados durante la reunión Obeya Room

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
SEGURIDAD	Índice accidentes <i>(Aguilar Canlio, 2016)</i>	Mediante esta métrica se obtiene la incidencia de accidentes de acuerdo al número de trabajadores en un proyecto	$\frac{\text{Accidentes reportados}}{\text{Número promedio trabajadores}}$
	Índice de frecuencia <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Realizar una evaluación de la seguridad en obra a partir del número de lesiones incapacitantes por cada millón de horas hombre de exposición al riesgo.  Considerando una lesión incapacitante a aquella que hace perder al trabajador una o más jornadas de trabajo.	$\frac{\# \text{ Accidentes con incapacidad} \times 10^6}{\# \text{ total HH trabajadas}}$
	Disminución accidentes <i>(Aguilar Canlio, 2016)</i>	Esta métrica determina el porcentaje de disminución de eventos considerados accidentes registrados en comparación con el mes anterior.	$\frac{\# \text{ accidentes mes anterior} - \# \text{ accidentes mes anterior}}{\# \text{ accidentes mes anterior}}$
	Ratio riesgo <i>(Aguilar Canlio, 2016)</i>	Con el ratio de riesgo se puede determinar el número de días de trabajo perdidos por causa de accidentes en relación al promedio anual de trabajadores	$\frac{\# \text{ días trabajo perdido}}{\text{Promedio anual trabajadores}} \cdot 100$
	Índice de gravedad <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Evaluar la seguridad de la obra mediante el análisis de la cantidad de días perdidos a causa de accidentes por cada millón de horas hombre de exposición al riesgo.	$\frac{\# \text{ Días perdidos} \times 10^6}{\# \text{ total HH trabajadas}}$

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
COSTO	Desviación del costo por proyecto <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Evaluar el desempeño de un proyecto a través de la relación entre el costo de obra presupuestado para realizarlo y el costo real que se obtiene en la fecha controlada.	$\frac{(\text{Costo real} - \text{Costo de obra})}{\text{Costo de obra}} \cdot 100$
	Ratio Subcontratos <i>(Aguilar Canlio, 2016)</i>	Esta métrica permite identificar la relación existente entre el gasto realizado en los sub-contratos y el gasto realizado en todo el proyecto.	$\frac{\text{Costo subcontratado}}{\text{Costo total proyecto}}$

# ANEXO I: SET INDICADORES

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
MANO OBRA	Productividad - Rendimiento <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Obtener un indicador que nos muestre la productividad de la mano de obra y el rendimiento de productividad de la obra; luego, estos se pueden combinar para obtener un resultado global de productividad de obra que define si se gana o pierde dinero en base a esta variable.	$PF = \frac{HH \text{ gastadas}}{HH \text{ ganadas}}$ $FC = \frac{\frac{\text{Monto pagado real}}{HH \text{ real}}}{\frac{\text{Monto pagado teórico}}{HH \text{ propuesta}}}$ $FF = FP * FC$
	Capacitaciones <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Su objetivo es determinar qué porcentaje del tiempo se está dedicando a dichas capacitaciones para poder también determinar si dicho valor se encuentra dentro de lo esperado	$\frac{HH \text{ de capacitación}}{HH \text{ total}}$
	Suspensión <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Esta métrica estima cuántos obreros han recibido una o varias suspensiones en relación al número de obreros totales durante un periodo de un mes. Cabe resaltar que con 3 amonestaciones se recibe una suspensión, por lo cual, este indicador permitirá mantener un control.	$\frac{\# \text{ Obreros suspendidos mensual}}{\# \text{ Obreros total}}$
	Motivación <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	La motivación al personal obrero puede jugar un papel importante en la productividad de un proyecto. Si se siente grato trabajando, es muy probable que entregue buenos resultados. En algunas empresas se opta por generar técnicas de motivación en base a la competencia entre cuadrillas. Por ejemplo, si se observa que el rendimiento de una es mayor al de otra, se felicita dicha cuadrilla y se otorga un distintivo como un reconocimiento en algún fichero público (Muñoz, 2006). Con la consideración de que las distinciones son semanales, se contabilizará las veces que una cuadrilla ha sido reconocida por su desempeño.	$\frac{\# \text{ Reconocimientos cuadrilla}}{\# \text{ Reconocimientos total}}$
	Ausencia por enfermedades <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Indica el número de días perdidos por ausencia debido a enfermedades.	$\frac{\text{Horas perdidas mes}}{\text{Horas totales trabajadas mes}}$

# ANEXO I: SET INDICADORES

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
PLAZO	Desviación del plazo por proyecto <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Evaluar el desempeño de un proyecto a través de la relación entre el avance físico programado y el avance físico real en que se realizan las actividades asignadas en obra para una fecha de control.	$\frac{(\text{Avance real} - \text{Avance programado})}{\text{Avance programado}} \cdot 100$
	Cumplimiento de plazos <i>(Aguilar Canillo, 2016)</i>	Esta métrica indica qué porcentaje de los pedidos fueron recibidos en el plazo previsto en relación al total de pedidos realizados en la fase abastecimiento	$\frac{\text{Pedidos recibidos en el plazo previsto}}{\text{Pedidos recibidos}}$

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
CALIDAD	Índice de calidad <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Obtener un indicador que refleje la calidad de los procesos realizados en obra, mediante la relación entre el número de órdenes de retrabajo y las horas hombre trabajadas en un período de tiempo específico (semanal, quincenal o mensual).	$\frac{\# \text{ ordenes trabajo rehecho}}{\text{HH trabajadas}} \cdot 100$
	Calidad de materiales de la estructura <i>(Aguilar Canillo, 2016)</i>	Con este indicador se determinará la calidad de los materiales utilizados a través de la relación la calidad real arrojada por ensayos a los materiales versus la calidad requerida en los planos	$\frac{\text{Calidad real}}{\text{Calidad especificada en planos}}$
	Calidad del diseño <i>(Aguilar Canillo, 2016)</i>	Con este indicador se determinará la calidad del diseño a través de la relación entre el número de no conformidades detectadas por el cliente y el costo estimado del proyecto.	$\frac{\text{Número de errores en el diseño}}{\text{Número de planos}}$
	ROB graves <i>(Aguilar Canillo, 2016)</i>	Las observaciones por calidad del tipo grave son las que deben reducirse pues indican re-procesos. Este indicador permite identificar el porcentaje de observaciones graves con respecto del total.	$\frac{\text{Número de ROB grave}}{\text{Número de ROB}}$

# ANEXO I: SET INDICADORES

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
COMPRAS Y ADQUISICIONES	Tiempo de ciclo de compras <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	A través de este indicador se podrá obtener un valor promedio del tiempo que toma recibir un pedido de materiales desde que se emitió la solicitud.	Tiempo entre la orden de compra y la entrega en obra
	Disponibilidad de recursos <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Esta métrica permitirá al encargado de almacén notificar si existen unidades en stock disponibles para su entrega	$\frac{\text{Número unidades en stock}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$
	Errores de previsión de demanda <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Esta métrica permite identificar si la demanda de algún material resultó ser mayor a lo que previsto	$\frac{\text{Previsión de la demanda} - \text{Demanda real}}{\text{Demanda real}}$

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
PLANIFICACION	Efectividad de planificación <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Evaluar el desempeño de una obra en cuanto a su planificación a corto plazo, de manera de poder realizar acciones correctivas, controlando los procesos realizados e identificando posibles problemas y/o deficiencias en alguna actividad específica.	$\frac{\text{Actividades Completadas}}{\text{Actividades Programadas}} \cdot 100$
	Asistencia <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Esta métrica indica el porcentaje de participación de todos los interesados a las reuniones	$\frac{\text{Número asistentes}}{\text{Número invitados}}$
	Efectividad de las decisiones <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Efectividad de las decisiones representa la efectividad del sistema existente de gestión del proyecto en asegurar el éxito del mismo. Pillai considera que la efectividad de las decisiones se puede medir como una suma ponderada de un número de factores que contribuyen hacia un mejor sistema de toma de decisiones efectivas. "n" es el número de factores usados, "W" es el peso del factor y "S" es el puntaje del factor. Sobre la base de la Guía PMBOK, Pillai toma las 9 áreas de conocimiento asociadas a los procesos de gestión del proyecto y establece que la existencia de dichos procesos y su uso efectivo puede ser una medida de la efectividad de las decisiones.	$\frac{\sum W_i \cdot S_i}{n}$
	Restricciones vencidas <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Analizar la planificación semanal y su relación con las actividades que se realizan en obra.	$\frac{\# \text{ Restricciones levantadas}}{\# \text{ Restricciones total}} \cdot 100$

# ANEXO I: SET INDICADORES

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
EQUIPOS	TPPF, Tiempo promedio para fallar	Este indicador permite analizar con que recurrencia falla el equipo.	El tiempo entre la falla anterior de la máquina y la actual
	TPR, Tiempo promedio de reparación	Este indicador permite conocer cuánto tiempo se emplea en reparar los equipos.	El tiempo entre la máquina parada hasta que se la reponga para trabajar
	Disponibilidad de equipo	Esta métrica refleja el índice de equipos disponibles para trabajar frente al total.	$\frac{\# \text{ Equipos disponibles}}{\# \text{ Equipos total}}$
	Conexión	Esta métrica indica la efectividad del diseño en las zonas de trabajo	Distancia de conexión equipos

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
COORDINACION	RFIs <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Cheung establece el Número de RFIs como una métrica. Su objetivo es determinar qué tantas Solicitudes de información se realizan al término de un periodo de tiempo establecido	Número de solicitudes RFIs registradas
	RFIs atendidos <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Surgen situaciones dentro de un proyecto en la cual algún proveedor necesite información de un cliente para poder entregarle el producto o el servicio conforme a lo que necesite. En este caso, es necesario un indicador que permita notificar que los RFIs ya han sido respondidos satisfactoriamente	$\frac{\text{RFIs atendidos}}{\text{RFIs totales}}$
	Tiempo de latencia RFIs <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	El tiempo de latencia indica el tiempo que se demora en responder un RFI. Entonces, se precisa que la respuesta sea en su medida inmediata, pues de lo contrario podría significar pérdidas. Para poder generar el indicador de tiempo de latencia RFI es necesario un valor meta. Por ejemplo, se espera que el RFI sea respondido como mucho un día después de ser enviado. Si es respondido a los 3 días indica que no se está cumpliendo con lo esperado.	$\frac{\text{Tiempo objetivo}}{\text{Tiempo de respuesta real}}$

# ANEXO I: SET INDICADORES

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
MEDIO AMBIENTE	Impacto al medio ambiente <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Esta métrica refleja el cumplimiento del impacto al medio ambiente planificado	$\frac{\text{Reporte del impacto al medio ambiente realizado}}{\text{Reporte del impacto al medio ambiente planificado}}$

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
CLIENTE	Necesidades – objetivo cliente <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Reportadas las necesidades del cliente, es necesario que los objetivos establecidos se alineen a dichas necesidades. Esta métrica permite establecer el porcentaje de avance en dicho alineamiento	$\frac{\text{Objetivos alineados a las necesidades}}{\text{Necesidades reportadas}}$
	Cambio en monto contratado <i>(ECHEVERRIA ALCAINO, 2014)</i>	Evaluar el desempeño de un proyecto a través de la relación entre el cambio en el costo del contrato en su etapa inicial y final (considerando diferentes horizontes de análisis). Esto con el fin de estimar los posibles riesgos o eventos asociados que fuesen los causantes de este cambio y poder disminuir la variación a medida que transcurre la obra.	$\frac{\text{Venta contrato final}}{\text{Venta contrato inicial}}$

AREA	NOMBRE	DESCRIPCION	INDICADOR
OTROS	Inspecciones <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Cheung propone un indicador que consiste en medir el número de inspecciones realizadas en el lugar; no obstante, en esta tesis se usará una adaptación la cual relaciona las inspecciones de limpieza consideradas conformes con el número de inspecciones realizadas.	$\frac{\# \text{ Inspecciones de limpieza conforme}}{\# \text{ Inspecciones totales}}$
	Transporte <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Este indicador puede ser útil en la etapa de excavación masiva, pues provee información según la cantidad de material propio de obra movilizado a los botaderos	$\frac{\text{Costo total transporte}}{\text{kg total movido}}$
	Desperdicio <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Este indicador determina la cantidad de metros cúbicos de desperdicio en concreto al mes.	Número de metros cúbicos de desperdicio por mes
	Avance <i>(Aguilar Canlla, 2016)</i>	Indica el avance para las distintas partidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de disparos</li> <li>• Kg de armadura colocada</li> <li>• M3 hormigón colocado</li> <li>• etc</li> </ul>
	Prácticas Lean implementadas	Esta métrica refleja el grado de implementación de la filosofía Lean en el proyecto	# prácticas lean implementadas

# ANEXO II: CHECK LIST MADUREZ OB

## Cómo aplicar el check list

A continuación, el Check List de madurez para las reuniones obeya. Se divide en dos etapas: antes y durante de la reunión. Puede ser aplicado por alguien externo o que participe de la reunión. Para cada afirmación existen dos posibles respuestas. Si: quiere decir que el evaluador está de acuerdo con la afirmación. No: quiere decir que el evaluador está en desacuerdo con la afirmación.

A cada respuesta afirmativa se le asigna el puntaje indicado en la columna de la derecha, una vez completada la evaluación se suman los puntajes, mientras más cercano al 100% esté el resultado, quiere decir que mayor es el grado de madurez de la herramienta.

Afirmación	Si	No	Pond
<b>ANTES DE LA REUNIÓN</b>			
<b>ESPACIO FISICO</b>			<b>30%</b>
El espacio físico y layout de la sala es adecuado para acoger a los participantes y desarrollar la reunión			7.5%
El proceso de la reunión (rutina, agenda y roles) es claramente visible en la sala			7.5%
Se cuenta con información visible y actualizada alineada con los objetivos de la reunión			7.5%
La información visible (paneles), es auto explicativa, permite entender desvíos del plan y tomar decisiones			7.5%
<b>DURANTE LA REUNIÓN</b>			
<b>DINÁMICA</b>			<b>40%</b>
Existe una agenda de la reunión definida con temas, tiempos y responsabilidades			5%
La agenda es entregada a los participantes con anterioridad (1 día aprox.)			5%
Se sigue la rutina establecida			5%
Los responsables de área o Subcontratos son quienes reportan y presentan los indicadores			5%
Se discuten temas relacionados con las prioridades durante 80% o más del tiempo de la reunión			5%
Al identificarse problemas los responsables presentan soluciones y comprometen fechas para la mejora continua de procesos y sistemas			5%
Los participantes asumen compromisos, los ejecutan y gestionan su cumplimiento			5%
Se cumple con el tiempo estimado en la duración de la reunión (+/- 5 min)			5%
<b>PARTICIPANTES</b>			<b>30%</b>
Los roles de los participantes están claramente definidos (ej: moderador)			6%
Hay un porcentaje de asistencia mayor al 80%			6%
Los participantes conocen y respetan las mejores prácticas de la reunión Obeya			6%
Los integrantes mantienen un espíritu constructivo durante las reuniones y participan activamente			6%
Los participantes se preparan y llevan la información necesaria a la reunión			6%

# ANEXO III: PLUS DELTA

## Cómo aplicar Plus Delta

A continuación, se presentan las recomendaciones para aplicar la herramienta Plus delta, dichas recomendaciones están inspiradas en lo expuesto por la guía "PLUS DELTA" del LCI.

Al usar Plus / Delta, los equipos pueden mejorar continuamente las reuniones o actividades y mostrar respeto por las personas al discutir El valor o la capacidad de mejorar el tiempo dedicado a los eventos. El uso apropiado de esta práctica ayudará a desarrollar y mantener la cultura Lean. Con el tiempo, los participantes idealmente desarrollarán una práctica regular de hacer evaluaciones oportunas y ajustes

- Típicamente, el moderador hace lo siguiente.
  - Planifique 10 minutos en la agenda del Plus / Delta. Asegúrese de que el intervalo de tiempo no se agote con otro tema.
    - Esto no es algo para apresurarse y completarse en aras de la finalización. Los asistentes pueden al principio no estar dispuestos para aparentar criticar la reunión. Pueden tener miedo de participar. El facilitador debe esperar animador participación hasta que la práctica se vuelva común.
  - Explique al grupo cada vez qué es un plus / delta.
    - Plus: ¿qué aportó valor y cómo lo repite el equipo?
    - Delta: ¿qué puede cambiar o agregar el equipo para aportar más valor? ¿Cómo puede mejorar el equipo? El equipo debe enfocarse en el proceso de cada reunión en particular en lugar de enfocarse en las personas. El moderador debe estar preparado para volver a enfatizar los objetivos de la reunión y cómo lograr mejor estos objetivos.
  - Dibuje una línea en el medio de un rotafolio o pizarra, rotule la parte superior con "Plus" y "Delta"
  - Solicite al equipo Plus y Deltas, en formato de frase de acción. Deberían comenzar su comentario indicando si Es un Plus o un Delta.
    - Nuevamente, todos los comentarios deben discutirse en formato de acción. Si alguien dice "Hubo una buena conversación" como un plus, pregunte "¿Qué acción ocurrió para permitir que eso suceda?" Si alguien dice "tuvimos demasiadas conversaciones laterales ", pregunte" ¿Qué medidas podemos tomar para evitar eso la próxima vez? "Trate de llegar a la causa raíz para que se puede determinar la contramedida adecuada.

# ANEXO III: PLUS DELTA

- Esto puede requerir algo de prueba. Algunos equipos van alrededor de la mesa para que todos brinden un plus y un delta, otros dejan que el grupo responda orgánicamente. Si la habitación permanece en silencio, espere unos minutos. Puedes eventualmente necesitar llamar a algunos participantes para comenzar el ejercicio.
- Fomentar Plus y Deltas. La intención es mejorar y mantener lo que funciona bien.
- No deje que la gente se libere. Anime a todos a hablar. Validar comentarios con el grupo para asegurar el valor a la mayoría antes de ayudar a definir la acción.
- Pregunte en términos de "¿Quién tiene otro plus o delta?" O "¿Qué más?" Hasta que sea hora de cerrar la sesión. Entonces cambie la pregunta a "¿Hay algo más?"
- Capture estas acciones en el rotafolio. Si una acción tiene demasiadas palabras o no es fácil de escribir, pregúntele a la persona quien lo dijo para reformularlo en pocas palabras. No se recomienda "traducir", ya que a menudo se pierde la intención.

# ANEXO IV: ESTACIONAMIENTO

## OBJETIVO

El objetivo del estacionamiento es que la reunión siga las etapas y secuencia previamente establecidas, evitando que se desvirtúe en discusiones que no necesariamente le concierne a todos los participantes de la reunión. De esta forma se propone que cuando se da una discusión de esas características o un tema específico se discute por más de 2 minutos, el moderador debe intervenir enviando ese tema al estacionamiento y continuando con la secuencia de la reunión.

## Cómo funciona

Una vez que el moderador intervino o envió un tema al estacionamiento, el Dueño de OR debe anotar en el tablero los datos requeridos. Una vez finalizada la secuencia de la reunión, los involucrados se quedan a resolver el tema.

Los posibles estados son los mismos que para el tablero de compromisos.

ESTACIONAMIENTO		
TEMA	INVOLUCRADOS	ESTADO
Falta detallamiento armadura losa de fundación	Luis Rodríguez Eliana Faúndez	

# ANEXO V: GUÍA MODERADOR

## OBJETIVO

A modo de complementar las competencias ya mencionadas para ejercer el rol de moderador, se entregan las siguientes recomendaciones que ayudarán a llevar el cargo de la mejor manera, inspiradas en la guía "Facilitation" del LCI.

- Preparación:
  - Desarrollar la agenda en colaboración. Involucrando a todos los participantes.
  - Preparar la agenda al final de una sesión recurrente para la próxima sesión. Otra opción es preparar la agenda anteriormente en la sesión recurrente, particularmente si la asistencia disminuye o la participación disminuye durante la reunión. Esto es un paso crítico.
  - Publicar la agenda mucho antes de que se reúna la sesión. Esta publicación anticipada permite a los participantes prepararse: y también permite que otros participen si sienten que agregarán valor.
- Los moderadores deben:
  - Distinguir fuerza y debilidades de miembros del equipo
  - Debe ser un canal de energía positiva del equipo
  - Hacer contacto visual distribuido con todos en el grupo y usar nombres de participantes
  - Estar familiarizado con el tema
  - Respetar a todos los participantes y permitir un ambiente de respeto
  - Fomentar la plena participación de todos los asistentes.
  - Fomentar preguntas y conversaciones
  - Demostrar una presencia energética y positiva.
  - Poder conectarse con múltiples estilos de aprendizaje, variados personalidades y diferentes conocimientos especializados de la materia los participantes
  - Servir al objetivo del grupo en lugar del propio objetivo personal
  - Mantenerse neutral enfocándose en el proceso no en el contenido
  - Tener la autoridad para enfrentar y detener la improductividad y conversaciones
  - Administrar la sala manteniendo a los participantes enfocados en la tarea a tiempo
  - Crear un clima de aprendizaje de apoyo.
  - Facilitar acuerdos y gestionar conflictos
  - Usar su voz y lenguaje corporal de manera efectiva:
    - La variedad de voces es importante
    - Variación del tono vocal para resaltar ideas clave
    - Pausa frecuente para permitir contribuciones de otros
    - Proyectarse con confianza
    - Usar la sala para ajustar la distancia de los participantes.



**ANEXO B: SISTEMA DE EVALUACIÓN DE MADUREZ OBEYA  
ROOMS**

**EVALUACIÓN DE MADUREZ OBEYA ROOM**

<b>EMPRESA:</b>	<b>FECHA:</b> 06-10-2021
<b>OBRA:</b>	
<b>PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN:</b>	
<b>CARGO:</b>	

DIMENSIÓN	OBJETIVO	CUMPLIMIENTO	CRITERIOS DE ACEPTACION	SE CUMPLE
PREPARACIÓN	Los contenidos de la Obeya están presentes y actualizados previo a la reunión.	70%	1 Se presenta la <b>ruta crítica semanal</b> en una pizarra.	SI
			2 Se encuentran los KPI actualizados y visibles en todas las pizarras de áreas.	SI
			3 Se encuentran actualizadas las pizarras de <b>Compromisos y Restricciones</b> (en cada uno se incluye responsable, acción comprometida y fecha ejecución).	REGULAR
			4 Se encuentra actualizada la pizarra con <b>CNC</b> .	NO
			5 Se tiene las <b>iniciativas de mejoras asociadas a las CNC</b> incluyendo: responsable, acción comprometida y fecha ejecución.	SI
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	Se sigue un orden lógico y se realiza un análisis preliminar de brechas. Se implementa una Gestión Visual acorde a los requerimientos de la Obeya.	100%	6 La reunión comienza (+/- 5 min.) a tiempo y <b>dura &lt; Tiempo estándar (Ej. 60min)</b>	SI
			7 Se presentan los <b>KPI de seguridad</b> y hechos relevantes de la semana.	SI
			8 Se presentan los <b>KPI de Calidad</b> .	SI
			9 Se presentan los <b>KPI de las áreas de apoyo y control (Abastecimiento, Logística, Costos, etc)</b> .	SI
			10 Se revisa y controla el <b>estatus de los KPI de avance y cumplimiento del proyecto</b> .	SI
			11 Se presenta el <b>plan semanal</b> con <b>reasignación</b> de actividades <b>no cumplidas</b> de la semana anterior y considerando la máxima utilización de recursos.	SI
			12 Se identifican <b>todas las restricciones (nuevas y recurrentes)</b> , con responsables y fecha de compromiso.	SI
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Fomentar una rápida toma de decisiones dentro de la Obeya.	100%	13 Se revisan las <b>CNC categorizadas y paretizadas</b> dentro de la semana.	SI
			14 Se busca la <b>causa del problema</b> y se toman <b>medidas</b> asegurándose que no vuelvan a pasar.	SI
			15 Se toman acciones correctivas de acuerdo a las mediciones y <b>se monitorea su impacto</b> .	SI
			16 <b>Se generan acciones de contención y/o contramedidas de las CNC</b> , se define un responsable y fecha de ejecución.	SI
MEJORA CONTINUA	Impulsar una cultura de mejora continua en la organización y en torno a la Obeya, permitiendo de forma transversal mejorar el desempeño en el tiempo.	50%	17 Del análisis de <b>CNC</b> se definen y <b>comprometen eventos de mejora KAIZEN</b> , identificando responsables, y fechas de compromisos.	SI
			18 <b>Se revisan</b> los compromisos y <b>avances</b> de los planes de acción de los eventos de mejora <b>KAIZEN</b> .	NO
			19 Se implementan medidas a partir de las oportunidades de mejora de la última Obeya.	REGULAR
COMUNICACIÓN	Lograr una comunicación efectiva dentro de la Obeya, que permita eliminar silos organizacionales.	88%	20 Se evidencia una <b>comunicación abierta y honesta</b> dentro de los miembros de la Obeya.	SI
			21 Se fomenta la <b>participación y opinión</b> de todos los involucrados en el proceso de <b>toma de decisiones</b> .	SI
			22 Se <b>facilita la discusión</b> dentro del equipo de trabajo.	REGULAR
			23 Existen <b>canales formales de comunicación y efectivas</b> de la información que se ve en la Obeya.	SI
CULTURA	Evaluar la cultura Lean en torno al desarrollo de una Obeya. Respeto, disciplina con el Plan, trabajo en equipo, liderazgo, colaboración, etc.	44%	24 Se tiene un <b>% de asistencia mayor al 80%</b> .	SI
			25 <b>Respeto mutuo y participación</b> de todos los miembros.	SI
			26 <b>Se observa un liderazgo de parte del dueño de la Obeya</b> , que <b>fomenta la gestión y colaboración entre miembros</b> , para lograr las metas del proyecto operativamente. <b>No transforman</b> la Obeya en una reunión contractual.	SI
			27 Se observa un <b>liderazgo empoderado</b> , encargado de <b>enfocar a los participantes</b> y lograr que la <b>reunión no se desvíe a temas que no son parte de la Obeya</b> .	NO
			28 El <b>líder escucha y retroalimenta</b> a su equipo constantemente.	REGULAR
			29 Los integrantes de la Obeya mantienen un <b>espíritu constructivo</b> durante las reuniones y participan activamente.	NO
			30 Se observa un <b>equipo empoderado</b> . Cada miembro de la Obeya se siente dueño de los resultados y tienen sentido de responsabilidad compartida.	NO
			31 Los participantes son capaces de <b>resolver efectivamente los conflictos</b> .	NO

**¿EXISTEN OPORTUNIDADES DE MEJORA EN TORNTO AL DESARROLLO DE LA OBEYA? ¿CUÁLES?**

<b>EVALUACIÓN TOTAL</b>	<b>75%</b>
-------------------------	------------

## RESUMEN EVALUACIÓN DE MADUREZ OBEYA ROOM

EMPRESA:	FECHA:	06-10-2021
OBRA:		
PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN:		
CARGO:		

DIMENSIÓN	EVALUACIÓN PARCIAL	EVALUACIÓN TOTAL	NIVEL DE MADUREZ ACTUAL	NIVEL DE MADUREZ ÓPTIMO
PREPARACION	70%	75%	2 INTERMEDIO	4 CONSOLIDADO
RUTINA Y PLANIFICACIÓN	100%		4 CONSOLIDADO	4 CONSOLIDADO
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	100%		4 CONSOLIDADO	4 CONSOLIDADO
MEJORA CONTINUA	50%		2 INTERMEDIO	4 CONSOLIDADO
COMUNICACIÓN	88%		3 AVANZADO	4 CONSOLIDADO
CULTURA	44%		1 BASICO	4 CONSOLIDADO
NIVEL INTERMEDIO				

NIVEL DE MADUREZ	RANGO %	
0 INEXISTENTE	0%	20%
1 BASICO	20%	50%
2 INTERMEDIO	50%	80%
3 AVANZADO	80%	90%
4 CONSOLIDADO	90%	100%

