

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



TESIS

**“OPTIMIZACIÓN DE FLUJO DE INFORMACIÓN USANDO
HERRAMIENTA TIC EN LA ETAPA DE ACABADOS DE UN
PROYECTO INMOBILIARIO EN LIMA”**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR

JHON JUNIOR CRUZ CALCINA

ASESOR

Dr. JUAN G. RIOS SEGURA

LIMA – PERÚ

2017

© 2017, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados.

“El autor autoriza a la UNI a reproducir la tesis en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos”.

Cruz Calcina, Jhon Junior

Email: jhon1ecocivil@gmail.com

Celular: 975220659

A Dios, a mi familia, mi padre Juan Cruz, mi madre María Calcina y a mi hermana Pilar Katy Cruz Calcina, al grupo de LEAN UNI, al CZDUNI, y a mis maestros que me enseñaron y motivaron.

AGRADECIMIENTOS

- Todo lo que he logrado en la vida fue gracias a la ayuda de mi familia, a mi padre quien guio mi sendero, a mi madre por su amor y apoyo indismayable, y a mi hermana por su comprensión y paciencia.
- Culminar mi etapa universitaria con una investigación es de gran importancia puesto que es el pequeño aporte a la ingeniería y el paso a obtener mi título de ingeniero.
- Al grupo estudiantil LEAN UNI el cual fui el presidente fundador, donde pude compartir conocimientos, experiencias, mejorar mis habilidades de liderazgo, donde conocí a personas y aprendí de ellas, donde desarrollamos proyectos.
- Al Conjunto de Zampoñas y Danzas UNI, en donde pude recordar la tierra donde nací gracias a las melodías que se practican, donde pude conocer a compañeros de diferentes facultades y liderar el primer concurso nacional de sikuris y sikumoreños.
- Al Ing. André Ramírez Valenzuela, un gran amigo quien me apoyo de manera considerable en la realización de la tesis, por los consejos, la motivación y la confianza que deposito en mi persona.
- A los docentes que se convirtieron en maestros y llegaron a calar en mi formación profesional.
- A mi alma mater la Universidad Nacional de Ingeniería quien fue mi casa durante esta etapa universitaria, en sus aulas adquirí conocimientos que me permitirán llevar a cabo proyectos de ingeniería.
- Finalmente, debo agradecer al Dr. Juan Ríos Segura quien guio mi trabajo para lograr finalizar con éxito la presente investigación.

	Pág.
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	7
PRÓLOGO	9
LISTA DE CUADROS	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	16
1.1. GENERALIDADES	16
1.2. PROBLEMÁTICA.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1. Objetivo General	17
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4. HIPÓTESIS.....	17
1.4.1. Hipótesis General.....	17
CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO	18
2.1 LEAN CONSTRUCTION	18
2.1.1 Principios de la Filosofía Lean	19
2.1.2 Principios de Lean Construction	20
2.1.3 Modelo de flujos	20
2.1.4 Modelos de flujos propuestos por investigadores de Lean Construction.....	22
2.1.5 Mapeo de flujo de valor (VSM).	23
2.2 DESIGN THINKING.....	25
2.2.1 Definición.....	25
2.2.2 Características.	25
2.2.3 Proceso de aplicación.....	26
2.3 SUBCONTRATACIÓN	29
2.3.1 Relación contratista y sub contratistas.....	29
2.3.2 Tipo de subcontratistas.....	30
2.3.3 Los deberes de los subcontratistas.	30
2.4 LINEAS DE BALANCE.....	31
2.4.1 Líneas de balance en la etapa de acabados.....	33

2.5	TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN	34
2.5.1	Trabajo colaborativo y TIC	34
2.5.2	colaboratividad soportado por medios digitales	35
2.5.3	La interfaz.....	37
2.5.4	Patrones	39
2.5.5	Flujo de información.....	39
2.5.6	Cantidad de información	40
2.5.7	Esquema de comunicación	41
2.6	TECNOLOGÍA MÓVIL.....	42
2.6.1	La comunicación móvil.....	43
2.6.2	Generaciones	44
2.6.2	Funcionamiento.....	45
2.6.3	Los celulares	46
2.6.4	Sistema operativo móvil.....	47
2.6.5	Internet móvil.....	48
2.7	COMUNICACIÓN	49
2.7.2	Teoría de la comunicación	49
2.7.3	Concepto de comunicación.....	49
2.7.4	La sociedad de la comunicación.....	50
2.7.5	Relación entre el lenguaje y la comunicación	50
2.7.6	Tipología de la comunicación	51
2.7.7	Aplicaciones de la teoría de la información en comunicación	54
2.7.8	Modelo como representación de sistema.....	56
	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	57
3.1	MODELADO DE LA ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN SEGÚN LA METODOLOGIA DESING THINKING.	57
3.1.1.	Empatizar	60
3.1.2.	Definir	65
3.1.3.	Idear.....	66
3.1.4.	Prototipar	68
3.1.5	Evaluar.....	73
3.2	DESARROLLO DE MODELOS DE COMUNICACIÓN.	75
3.2.1	Los modelos como representación de sistemas de comunicación.....	75
3.2.2	Tipos de modelos.....	77
3.2.3	Modelo básico de obra.....	79

3.2.4	Esquema de comunicación en una obra	81
3.2.5	Esquema de comunicación propuesto en obra	82
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TIC'S.		84
4.1	DESCRIPCION DE LA TIC	84
4.1.1	Sistema operativo de la aplicación móvil.....	84
4.1.2	Aplicaciones (App)	84
4.1.3	Privacidad.....	85
4.2	IMPACTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS TIC's.	85
4.2.1	La informática móvil y la comunicación inalámbrica	86
4.3	DESCRIPCION DEL WHATSAPP	91
4.3.1	Historia.....	92
4.3.2	Ranking	93
4.3.3	Funcionamiento del whatsapp	93
4.3.4	Seguridad en whatsapp	94
4.3.5	Términos de servicio	95
CAPÍTULO V: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....		99
5.1	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.	99
5.1.1	Detalles de las distribuciones de áreas y niveles.....	102
5.2	ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	106
5.2.1	Etapa de acabados	106
5.2.2	Problemas de la etapa de acabados	107
5.2.3	La subcontratación en la etapa de acabados.....	109
5.2.4	La subcontratación en la ley	111
5.3	ESTADO DE LA OBRA.	112
5.3.1	Costos de los trabajos especializados.....	113
CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC'S EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....		114
6.1	APLICACIÓN DE UNA PROGRAMACIÓN CON LÍNEAS DE BALANCE.	114
6.2	DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN.....	116
6.2.1	Fases de implementación	117
6.3	MONITOREO.....	141

6.3.1	Monitoreo de los usuarios	141
6.3.2	Monitoreo del flujo de información	141
6.3.3	Monitoreo del flujo de información y avance de obra.....	142
CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		143
7.1	LOS USUARIOS.....	143
7.2	EL FLUJO DE INFORMACIÓN	144
7.2.1	El flujo de información de la obra.....	144
7.2.2	Clasificación de los mensajes según su naturaleza	148
7.2.3	Tipos de mensajes según el what.....	149
7.2.4	Mensajes relevantes y no relevantes	150
7.3	FLUJO DE INFORMACIÓN Y AVANCE DE OBRA	151
CONCLUSIONES		155
RECOMENDACIONES.....		157
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		158
ANEXOS		162

RESUMEN

De acuerdo a la filosofía de Lean Construction el concepto de la construcción es tomado por los modelos de flujos, los cuales se manifiestan en flujos de objetos, personas y de información. La presente investigación se centra en los flujos de información.

Existe poca literatura sobre la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las obras en Lima, y el estudio de la etapa de acabados en edificaciones. La presente investigación es un aporte a las implementaciones de las TIC's en las obras, este caso particular en la etapa de acabados de edificaciones, en donde existe problemas de comunicación entre los involucrados, es decir un bajo flujo de información.

Se plantea un esquema de comunicación en base a nuestra realidad soportado por una plataforma de comunicación que proporciona la TIC a fin de optimizar el flujo de información. Esta plataforma de comunicación permite una comunicación colaborativa, para que la información enviada sea completa, eficaz y entendible se desarrolla una estructura de comunicación del mensaje bajo la metodología Design Thinking

El proyecto es una edificación de 5 pisos y 3 sótanos, que se encuentra en la etapa de acabados. La magnitud de la obra es mediana. Se realiza la planificación de los ambientes en base al avance de obra y a los trabajos que involucran. Para ello, se utilizó el método de líneas de balance para poder monitorear el desarrollo de la obra. Además se analiza si existe alguna relación entre los flujos de información y avance de obra.

La implementación tiene un costo bajo, lo cual está al alcance de cualquier proyecto de construcción. Dicha implementación se realizó a través de una serie de pasos partiendo de la elección de la aplicación, la creación de la estructura de comunicación del mensaje, las capacitaciones, la creación de la plataforma, el monitoreo, la encuesta sobre la percepción de los usuarios y el reforzamiento en la implementación. La TIC que se implementó es una aplicación llamada

WhatsApp soportado por la tecnología móvil, la cual ha sido elegida por criterios de acuerdo a nuestra realidad.

La estructura de comunicación es eficaz ya que logra enviar una información más completa, el flujo de información promedio fue de 5.35 mensajes/día. También se encontró que la cantidad de mensajes relevantes fue de 76% y la mayor cantidad de tipos de mensajes enviados fueron de texto con un 72%, por último los informes y consultas son los más importantes según el what. Con todo ello, se logra cambiar el esquema de comunicación, dando lugar a una comunicación colaborativa.

Se recomienda que la implementación debe de estar condicionada al tipo de proyecto, su magnitud, avance de obra, y el nivel de implementación.

ABSTRACT

According to the philosophy of Lean Construction the concept of construction is taken by models of flows, which are manifested in flows of objects, people and information. The present research focuses on the flow of information.

There is little literature on the implementation of Information and Communication Technologies (ICT) in the works in Lima, and the study of the stage of finishing in buildings. This research is a contribution to the implementation of ICT in the works, this particular case in the stage of finishing of buildings, where there is communication problems between those involved, ie a low flow of information.

We propose a communication scheme based on our reality supported by a communication platform that provides ICT in order to optimize the flow of information. This communication platform allows a collaborative communication, so that the information sent is complete, efficient and understandable, a message communication structure is developed under the methodology Design Thinking

The project is a building of 5 floors and 3 basements, which is in the finishing stage. The magnitude of the work is medium. The planning of the environments is done based on the progress of work and the work involved. For this purpose, the balance sheet method was used to monitor the development of the work. It also analyzes if there is any relationship between the information flows and work progress.

The implementation has a low cost, which is within reach of any construction project. This implementation was made through a series of steps based on the choice of the application, the creation of the communication structure of the message, the training, the creation of the platform, the monitoring, the survey on the perception of users and The reinforcement in the implementation. The ICT that was implemented is an application called WhatsApp supported by mobile technology, which has been chosen by criteria according to our reality.

The communication structure is effective since it manages to send more complete information, the average information flow was 5.35 messages / day. It was also found that the number of relevant messages was 76% and the most types of messages sent were text with 72%, finally the reports and queries are the most

important according to what. With all this, it is possible to change the communication scheme, giving rise to a collaborative communication.

It is recommended that the implementation should be conditional on the type of project, its magnitude, progress of work, and the level of implementation

PRÓLOGO

El constante desarrollo de las tecnologías de comunicación avanza a pasos agigantados, sin embargo, la aplicación de la construcción no le puede seguir los pasos, lo cual retarda un mayor avance en el sector de la construcción en el Perú.

Este constante desarrollo nos compromete a investigar sobre dichas tecnologías para entender sus propiedades, su naturaleza, encontrar sus aplicaciones y de esta manera crear nuestras tecnologías.

Esta sería una de las primeras investigaciones de este tipo que se realiza en la Universidad Nacional de Ingeniería así como en el Perú. Las primeras investigaciones sobre este tema deben de estar orientadas a cimentar una base sobre la cual se continúen desarrollando experiencias y se consolide la implementación de nuevas tecnologías al sector construcción en las nuevas generaciones. De esta manera se tendrá una amplia bibliografía de consulta para poder implementar diferentes tecnologías en diferentes proyectos según su tipo y magnitud, esto aumentara la disposición de las constructoras, proyectistas y demás miembros del sector construcción a implementar y desarrollar tecnologías propias.

La tesis parte de la teoría de flujos de Lean Construction centrándose en los flujos de información, optimizando los mismos con la implementación de TIC. El hecho de haberla implementado ya es de por si un logro, ya que esto involucra un cambio en la filosofía del trabajo y aún más profundo provoca un cambio cultural.

Los beneficios que puedan brindar las tecnologías de la información, seguirán animando las implementaciones de estas tecnologías y en un futuro sería posible desarrollar tecnologías propias adecuadas y acorde a las necesidades de la realidad peruana.

Dr. Juan G. Ríos Segura

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°2. 1: Partes del esquema de comunicación.	42
Cuadro N°2. 2: Cuadro de generaciones de las tecnologías móviles	44
Cuadro N°2. 3: Sistemas Operativos.....	48
Cuadro N°2. 4: Tipo de comunicación.....	52
Cuadro N°2.5: Ubicación por niveles, departamentos y tipo de áreas.	71
Cuadro N°3.1: Mapa de empatía.....	64
Cuadro N°3. 2: Características	65
Cuadro N°3. 3: Estructura de comunicación.	73
Cuadro N°3. 4: Cuadro del What.....	74
Cuadro N°3. 5: Estructura de comunicación mejorada con el Feedback.....	74
Cuadro N°3. 6: Ventajas y desventajas de una modelización.	76
Cuadro N°4.1: Tabla de ventajas y desventajas de sistemas de comunicación por tecnología	89
Cuadro N°4. 2: Ranking de las aplicaciones	93
Cuadro N°5.1: Cuadro comparativo del proyecto con el reglamento.	100
Cuadro N°5.2: Cuadro de áreas.	101
Cuadro N°5.3: Detalle de las distribuciones de áreas y niveles.	102
Cuadro N°5. 4: cuadro de imágenes de diseño de ventana inicial y final.	108
Cuadro N°5. 5: Especialidades que se subcontrataron	111
Cuadro N°5. 6 Costos de los trabajos especializados	113
Cuadro N°6. 1: Matriz CVA, elección de la aplicación.	120
Cuadro N°6. 2: Estructura de comunicación creada según la metodología Design Thinking	121
Cuadro N°6. 3: Datos de los miembros usuarios de la plataforma.....	122
Cuadro N°6. 4: Ejemplos de usos de la TIC.....	123
Cuadro N°6. 5: Cuadro de imágenes fuerza dentro del WhatsApp.....	137
Cuadro N°6.6: problemas encontrados y seguidamente levantados para el aseguramiento de la implementación.....	140
Cuadro N°6.7: Costos de implementación de la TIC.	141
Cuadro N°7. 1 Flujo de información por especialidad.....	147
Cuadro N°7. 2: Flujo de información y avance de obra en semanas	152

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N°2.1: Modelo tipo río	21
Figura N°2.2: Modelo tipo fuego.	22
Figura N°2.3: Ejemplo de mapeo de flujo de valor en construcción.	24
Figura N°2.4: Dimensiones de diseño según Design Thinking.....	25
Figura N°2.5: 5 pasos del modelo Design Thinking	26
Figura N°2.6: Programa de vivienda derivado de CPM, PDM o PERT	32
Figura N°2.7: Programa de vivienda con la Línea de Balance	32
Figura N°2.8: Líneas de balance con cuadros en la segunda unidad de producción.	33
Figura N°2.9: gestión de información convencional aproximada.....	35
Figura N°2.10: Aplicación colaborativas y los tipos de interacción.	37
Figura N°2.11: Estructura de los patrones de interacción	39
Figura N°2.12: Esquema de la comunicación ideado por Claude E. Shannon... 41	
Figura N°2.13: Diseño de transmisión de señal celular	45
Figura N°2.14: Elementos de la señal de transmisión celular.	46
Figura N°2.15: Formula de la cantidad de información para un código binario .. 55	
Figura N°3.1: Observación de trabajo	61
Figura N°3.2: Saturar de lo que se dijo.	63
Figura N°3.3: Agrupar de lo que se dijo.	63
Figura N°3.4: Imágenes de brainstorming de las ideas de solución.	67
Figura N°3.5: Selección de criterios según las ideas lanzadas	68
Figura N°3.6: Las 5w y 2h.....	69
Figura N°3.7: Numero de ítem para el Que.....	70
Figura N°3.8: Modelo de Shannon y Weaver.....	77
Figura N°3.9: Modelo de Lasswell.....	78
Figura N°3.10: Modelo de De Fleur.	78
Figura N°3.11: Modelo en espiral de Dance	79
Figura N°3.12: Esquema de comunicación propuesto.....	80
Figura N°3.13: Esquema de comunicación en obra.....	81
Figura N°3.14: Esquema de comunicación propuesta en obra	82
Figura N°4.1: Visión global de la necesidad de comunicaciones en un sitio de construcción.....	89

Figura N°4.2: Aumento de usuarios de WhatsApp	92
Figura N°5.1: Ubicación de la obra inmobiliaria.	99
Figura N°5.2: Fachada del edificio Castel Nuovo.	100
Figura N°5.3: Imágenes de algunas especialidades de acabados en obra	107
Figura N°5.4: Subcontratación de las instalaciones de tina.....	109
Figura N°5.5: Diagrama de subcontratación.	110
Figura N°5.6: Avance de acabados al 28-12-2016	113
Figura N°6.1: Líneas de balance en los ambientes de baños.	114
Figura N°6.2: Líneas de balance en los ambientes de dormitorio.	115
Figura N°6.3: Líneas de balance en los ambientes de cocina.....	115
Figura N°6.4: Líneas de balance en los ambientes de Sala-Comedor.....	115
Figura N°6.5: Líneas de balance en los ambientes de Lavandería.....	116
Figura N°6.6: Líneas de balance en los ambientes de Estar Interno.	116
Figura N°6.7: Imágenes de post-capacitación (absolviendo dudas)	121
Figura N°6. 8: Imagen del grupo de WhatsApp desde el aparato móvil.....	123
Figura N°6.9: Realización de la encuesta en obra.....	134
Figura N°6.10: Resultados de la pregunta N°1	134
Figura N°6.11: Resultados de la pregunta N°2	135
Figura N°6.12: Resultado de la pregunta N°3.....	135
Figura N°6.13: Resultados de la pregunta N°4	136
Figura N°6.14: Resultado de la pregunta N°5	136
Figura N°6.15: Video de explicación N°1	138
Figura N°6.16: Video de explicación N°2	138
Figura N°6. 17: Video de explicación N°3	139
Figura N°7.1: Cantidad de usuarios.	143
Figura N°7.2: Porcentaje de usuarios capacitados en la implementación.	144
Figura N°7.3: Flujo de Información.....	145
Figura N°7.4: Flujo de Información Acumulado	146
Figura N°7. 5: Cantidad de mensajes promedio por tipo.	147
Figura N°7.6: Clasificación de mensajes según su naturaleza.....	148
Figura N°7.7: Porcentaje de mensajes según su naturaleza.....	148
Figura N°7.8: Cantidad de mensajes por tipo.	149
Figura N°7.9: Porcentaje de mensajes por tipo.	150
Figura N°7.10: mensajes relevantes.	150
Figura N°7.11: Porcentaje de mensajes relevantes.....	151

Figura N°7.12: Avance de obra por semana.	152
Figura N°7.13: Flujo de información por semana.....	153
Figura N°7. 14: Comparación de comportamientos entre flujo de información y avance de obra por semana.	154

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

SÍMBOLO:

%:	Porcentaje.
+/- :	Más o menos.
# :	Numeral.

SIGLA:

m. :	Metro.
ml :	Metro lineal.
m2. :	Metros cuadrados.
t :	Tiempo.
hr. :	Hora.
min. :	Minutos.
seg. :	Segundos.
Hab. :	Habitante.
Ha. :	Hectárea.
TIC :	Tecnología de la Informacion y Comunicacion.
MIT :	Massachusetts Institute of Technology.
TPS. :	Toyota production system.
LC. :	Lean Construction.
VSM. :	Value Stream Map (Mapeo de flujo de valor).
MICITT :	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicación.
POV :	Point of View.
SCTR :	Seguro complementario de trabajo de riesgo.
EPP :	Equipo de Protección Personal.
CPM :	Método de la Ruta Critica.
PDM. :	Métodos de Diagramas de Precedencias.
PERT :	Técnica de Programación, Evaluación, y Revisión.
LDB :	Método de Línea de Balance.
LBMS. :	Sistema de Gestión Basada en la Localización.
EDM. :	Sistema de gestión documentario electrónico.
ASP :	Aplicación de proveedores de servicios.

CSCW. :	Computer-Supported Collaborative Work.
AMPS :	Advanced Mobile Phone System.
GSM. :	Global System for Mobile Communication.
SMS :	Short Message Service.
GPRS. :	General Packet Radio Service.
LCD :	Liquid Crystal Display.
LTE :	Long Term Evolution.
TDMA. :	Time Division Multiple Access.
SO. :	Sistema Operativo.
APP :	aplicación.
WLAN. :	wireless local area network.
LAN. :	Local Area Network.
IP. :	Internet Protocol.
NAP :	Network Access Point.
XMPP. :	Extensible Messaging and Presence Protocol.
MD5 :	SASL DIGEST 5.
IMEI :	International Mobile Station Equipment Identity.
MAC. :	Media Access Control.
RNP. :	Registro Nacional de Proveedores.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

En diferentes partes del mundo el sector de la construcción se ha esforzado en desarrollar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) que puedan ser implementadas en los proyectos de construcción para aumentar el flujo de información, no obstante, en el Perú son muy reducidos los casos en la que se aplican este tipo de tecnologías. La implementación de las TIC's genera un cambio cultural en el trabajo, los beneficios que traen consigo son bastante atractivos; sin embargo, su implementación tiene limitaciones y obstáculos, pues es sabido que el sector de la construcción tiene reticencia al uso de tecnologías. Además de contar con un presupuesto limitado para su inversión.

1.2. PROBLEMÁTICA

En la construcción el trabajo en la etapa de acabados es más crítico en relación con la etapa de estructuras, puesto que existen pocos estudios sobre la planificación en esta etapa. Además, en la etapa de acabados concurren mayor cantidad de especialidades¹ haciéndola compleja. Esta complejidad hace que algunas especialidades sean subcontratas. Los Ingenieros quienes se encargan de llevar a cabo la planificación no disponen de un canal para poder monitorear a las subcontratistas, Lo cual aumenta la variabilidad e incertidumbre.

La comunicación y la coordinación de las especialidades han sido algunos de los factores que causan el incumplimiento y retraso de la obra entre las contratistas y subcontratistas, pues las restricciones, así como las consultas, no se absuelven a tiempo. Por ende, el flujo de información es bajo.

Los involucrados dentro de la ejecución directa del proyecto tienen un grado de instrucción muy bajo, en muchas circunstancias tienen primaria incompleta. Esto

¹ Las especialidades se refiere al acabado de ventanas, pintura, piso laminado, puertas, etc.

hace que la implementación de nuevas tecnologías sea difícil. Es por ello que la selección de la TIC cobra relevancia pues se debe de basar en esta realidad y debe ser intuitiva.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Implementar una herramienta TIC que permita desarrollar una comunicación colaborativa para aumentar la confiabilidad de la programación.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- implementación de una aplicación móvil whatsapp con una estructura de comunicación.
- Incrementar el flujo de información para desarrollar una comunicación colaborativa entre las especialidades de construcción.
- Monitorear y mejorar la asignación de tareas de las especialidades para una mayor confiabilidad de la programación.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis General

La implementación de la aplicación móvil en una obra en la etapa de acabados en la cual existe una gran cantidad de especialidades permitirá aumentar el nivel de flujo de información. De tal modo que se pueda desarrollar una comunicación colaborativa para aumentar la confiabilidad de la programación.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 LEAN CONSTRUCTION

Lean es un término en inglés que se traduce como “desperdicio” y “no agrega valor”, el término equivalente en japonés es “muda”, esto comúnmente se define como “sin pérdidas” por su principio fundamental que es realizar actividades sin desperdicios. Dicho concepto fue descubierto por investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT), ellos realizaron una expedición alrededor del mundo para encontrar las mejores prácticas de manufactura, y descubrieron en Japón el Sistema de Producción Toyota desarrollado por Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, el cual consolidaron en lo que denominaron “Producción Sin Pérdidas” (Lean Production). (Ramírez A., 2014)

La Filosofía Lean Construction (LC) también denominada Construcción sin pérdidas, es una adaptación de los conceptos y principios básicos del Sistema de Producción Toyota (TPS), originados en Japón por los años 50, esta adaptación fue propuesta por Lauri Koskela en 1992 la cual está orientada hacia la administración de la producción en la construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor, reducir los desperdicios y encaminarse hacia la mejora continua (Rodríguez W., Valdes D., 2012)

El objetivo de LC es crear buenos sistemas de producción que permitan optimizar, reducir o eliminar los flujos para mejorar los tiempos de entrega. En este sentido, LC es un nuevo pensamiento en gestión de proyectos de construcción. De ahí que LC no deba ser concebido como un modelo o sistema en el cual solo se siguen unos pasos, sino como un pensamiento dirigido a la creación de herramientas que generen valor a las actividades, fases y etapas de los proyectos de construcción. Entendiendo el valor como la eliminación de todo aquello que produzca pérdidas en la ejecución de las mismas. (Porrás H., Sánchez O., Galvis J., 2014)

En el campo de la construcción y a los problemas que esta industria presenta, como programaciones poco confiables o erradas, exceso de desperdicios y una inadecuada administración de los recursos. Los esfuerzos que se han hecho por mejorar son muchos, en 1992 el ingeniero Irlandés Lauri Koskela publica un

documento llamado “*Application of the New Production Philosophy to Construction*”; donde se muestran los primeros acercamientos de la filosofía del “*Lean Production*” a la construcción, sistematizando los conceptos más avanzados de la administración moderna (Mejoramiento Continuo, Justo a Tiempo) que junto con la ingeniería de métodos reformula los conceptos tradicionales de planificar y controlar obras proponiendo en su tesis una nueva filosofía de Control de Producción. (Koskela .L 1992)

Primeramente la sector de la construcción se veía desde el modo tradicional como una industria de conversión la cual tomaba materiales, los transformaba y los entregaba como producto terminado y sabemos que el sistema de producción Lean es visto como un flujo y las teorías que tiene se aplican a un producción de flujo. Por tal motivo la filosofía lean construction considera la construcción ya no como solo una transformación, sino como un flujo de materiales y recursos para la obtención de un producto, para que de esta manera se puedan aplicar los principios de la producción lean, ya que según Ballard el modelo de flujo de procesos permite visualizar las abundantes perdidas que usualmente se encuentran en la construcción y que el modelo de conversión no nos permite ver.(Guio V., 2001)

2.1.1 Principios de la Filosofía Lean

Los principios de la Filosofía Lean son 5 en esencia, estos principios lograron que la industria japonesa.

1. Definir el Valor desde la perspectiva del cliente.
2. Identificar el Flujo de Valor.
3. Flujo Continuo.
4. Sistema “Pull”.
5. Buscar la Perfección.

En la Filosofía Lean, el valor es determinado por el cliente final. Lo que significa identificar lo que el cliente está dispuesto a pagar, lo que crea valor para el cliente distinto a los desperdicios de la producción que no crean valor. Todo el proceso de producción y entrega de un producto debería ser examinado y optimizado desde la perspectiva del cliente. Una vez que el valor este definido, se puede

explorar el flujo de valor, siendo todas las actividades, tanto las que agregan valor como las que no, que se requieren para llevar el producto desde la materia prima hasta el producto final para el cliente.(Ramírez V, 2014)

2.1.2 Principios de Lean Construction

En 1992 se propone que la filosofía de Lean Construcción debe seguir 11 principios, los cuales se describen a continuación:

- Reducción o eliminación de las actividades que no agregan valor
- Incremento del valor del producto
- Reducción de la variabilidad
- Reducción del tiempo del ciclo
- Simplificación de proceso.
- Incremento de la flexibilidad de la producción.
- Transparencia del proceso
- Enfoque del control al proceso completo
- Mejoramiento continuo del proceso
- Balance de mejoramiento de flujo con mejoramiento de conversión
- Benchmarking.

2.1.3 Modelo de flujos

Lauri Koskela desarrollo la teoría de Producción TFV en su tesis doctoral, donde agrupa tres sub teorías como son: Transformación, Flujo y Valor, se discute la naturaleza de la producción a partir de estas tres diferentes perspectivas (Koskela L., 2000). En el 2007 estas sub teorías son descritos como flujos y la orientan más a la visión de Shigeo Shingo en su modelo de red de flujos donde estas sub teorías están integradas: (T) Transformación está orientada al trabajo, también como flujos de sujetos o de operaciones; (F) Flujo está orientado a los movimientos espaciales y temporales de los materiales (o información); y (V) Generación de Valor orientado a mirar el proceso de diseño y fabricación de productos para satisfacer las necesidades del cliente interno y externo llamado por Shigeo Shingo como flujo de objetos o procesos (Koskela, Rooke, Bertelsen, & Henrich, 2007).

2.1.3.1 Modelos de flujo propuestos

Los proyectos de construcción han sido durante algún tiempo vistos como una serie de operaciones, como se describe en el modelo de conversión. A la luz de la comprensión del flujo se sugiere que los proyectos sean tratados desde la perspectiva de flujo. En la teoría del modelo de flujos se presenta el concepto de construcción como un proceso que está siendo alimentado por una serie de flujos de los cuales uno de ellos es el crítico y decide la velocidad con la que el proceso se lleva a cabo.

Existen dos modelos mentales básicos que intentan entender este concepto de construcción. El primero se representa a un flujo de trabajo – Flujo Crítico - que se alimenta de una serie de flujos, como un gran río con sus afluentes. (Koskela, Rooke, Bertelsen, & Henrich, 2007).

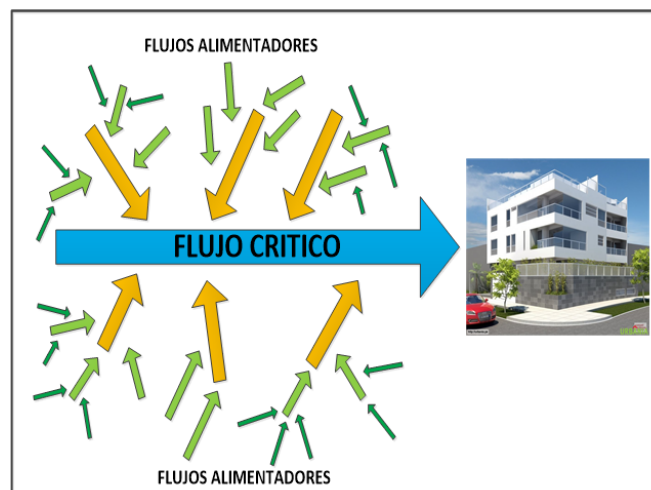


Figura N°2.1: Modelo tipo río
Fuente: adaptado de (Ramírez V, 2014)

El segundo modelo representa a los flujos confluyendo, un caso similar es el del incendio en donde tenemos dos tipos de flujos que alimentan el proceso: uno o más flujos de material combustible, y uno de oxígeno. Y tenemos calor como el resultado de los pasos del proceso anterior o al principio como un tercer flujo. (Koskela, Rooke, Bertelsen, & Henrich, 2007).

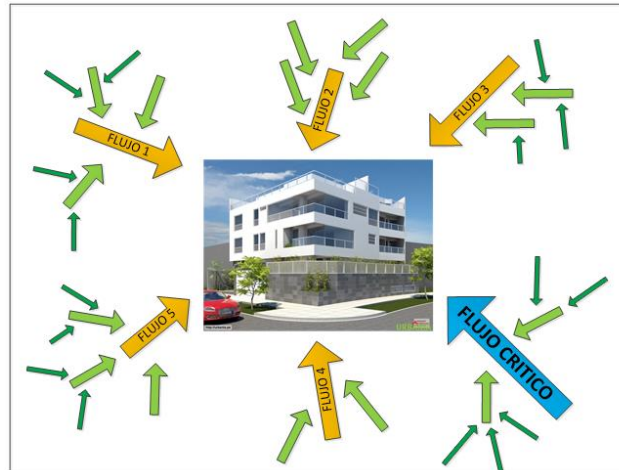


Figura N°2.2: Modelo tipo fuego.
Fuente: adaptado de (Ramírez V, 2014)

Ninguno de los modelos mentales presentados explican la complejidad del proceso de construcción pero todos ellos muestran la misma naturaleza de un proceso. (Ramírez V, 2014)

2.1.4 Modelos de flujos propuestos por investigadores de Lean Construction.

2.1.4.1 Las 7 precondiciones.

Se pretende medir el flujo de trabajo, por lo que Lauri Kosela sugiere modelar las 7 precondiciones para que una actividad pueda realizarse de manera óptima, para desarrollar una tarea exitosa, las cuales son: información (diseño de construcción), materiales y componentes, mano de obra, equipos y herramientas, espacio, tareas de conexión, y condiciones externas. (Koskela L., 1999).

2.1.4.2 Los 3 flujos.

Modelo de flujos en el proceso de construcción presentado en el 2002, observo la naturaleza de los requisitos previos para el proceso y encontró tres tipos: Directivas, Trabajo Previo y Recursos. (Ballard, Tommeleint, Koskela, & Howell, 2002)

- Las directivas ofrecen orientación según las cuales el output del sistema se ha de producir o evaluar.

- Los pre-requisitos son soporte sobre el cual el trabajo actual se realiza o se añade.
- Los recursos son, ya sea de trabajo, instrumentos de trabajo, o condiciones en que se ejerce el trabajo.

2.1.4.3 Modelo de flujo en la UNI.

Se debe desarrollo un modelo que muestra complejidad de la construcción y dinámica del sistema de construcción. Este modelo debe permitir tener un flujo de producción transparente para el análisis de status, comprensión del flujo, e implementación de mejoras. (Ramírez V, 2014)

Los componentes que se tomarán en cuenta en el modelo como flujos, son:

- Flujo de Objetos (Generación de Valor)
- Flujo de Sujetos (Mano de Obra y Equipos)
- Flujo de Información (Diseño y Programación)
- Flujo de Abastecimiento (Logística), Espacio (LayOut de proyecto y “Cancha Libre”), y
- Condiciones Externas (Clima y otros factores externos).

2.1.5 Mapeo de flujo de valor (VSM).

Es una herramienta que se usa para mejorar un proceso mediante la identificación de valor agregado y la eliminación de desechos. El principal objetivo por el que se desarrollan los mapas de valor consiste en que estos nos permiten identificar ampliamente las actividades que no agregan valor al proceso, del mismo modo permiten conocer el tiempo asociado a dichas actividades. (Cabrera Calva, 2011).

El VSM (Value Stream Map) es el proceso de asignación de los flujos de materiales y de información de todos los componentes y subconjuntos en un flujo de valor que incluye la fabricación. (Cabrera Calva, 2011).

El VSM es una técnica gráfica que mediante iconos estandarizados integra en una misma figura los flujos de logística, información, y flujo de procesos. (Ramírez V, 2014).

2.1.5.1 Flujo de valor.

El flujo de valor son todos los pasos requeridas para llevar un producto o servicio desde su estado de materia prima hasta el cliente. El flujo de valor muestra la secuencia y el movimiento de lo que el cliente interno valora. Incluye los materiales, información y procesos que contribuyen a obtener los beneficios del cliente interno (constructora) y, a la vez, lo que al usuario le interesa y compra. (Cabrera Calva, 2011).

2.1.5.2 El flujo de información.

El flujo de información fluye entre los actores del sistema de producción como son el proveedor, oficina técnica, área de ingeniería, cliente, área de producción entre otras más. El flujo de información puede ser electrónico (vía mail y llamada telefónica), y manual a través de documentos, fichas entre otros. (Ramírez V, 2014).

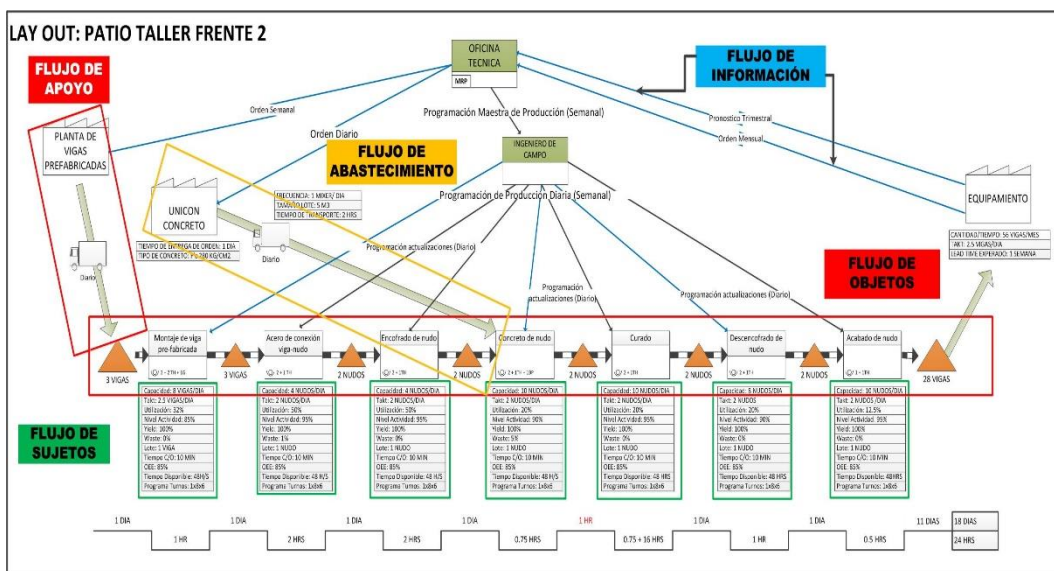


Figura N°2.3: Ejemplo de mapeo de flujo de valor en construcción.
Fuente: adaptado de (Ramírez V, 2014)

Este LayOut da una mejor visión de los flujos en obra, y una explicación sobre datos de las cajas de información.

2.2 DESIGN THINKING

2.2.1 Definición

El Design Thinking es un concepto que nace en el 2001 en la empresa IDEO, pero la historia de su desarrollo antes de que se acuñe como termino trata desde 1960, luego fue evolucionando y desarrollándose hasta que en el 2001 nació el término que conocemos como Design Thinking, la metodología se ha venido implementando gradualmente en los últimos años en diferentes empresas como una forma de crear productos y servicios que tiendan a satisfacer en mejor manera las necesidades de los usuarios haciéndolos parte activa del proceso de creación.(Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicación MICITT, 2014)

“Usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad para el mercado”

Tim Brown CEO de IDEO

2.2.2 Características.

El éxito de esta metodología radica en entender al cliente a profundidad. Transformar el desarrollo de productos, servicios, procesos o cualquier estrategia se logra pensando como un diseñador, esta es la forma de pensar del Design Thinking.

El diseño en lo general tiene 3 dimensiones: estética, funcional y estratégica, y lo que se debe buscar es un equilibrio entre ellas.



Figura N°2.4: Dimensiones de diseño según Design Thinking
Fuente: MICITT, 2014

La esencia del diseño del pensamiento radica en focalizarse en los aspectos humanos (deseabilidad), aspectos tecnológicos (factibilidad), aspectos del negocio (viabilidad) y en el trabajo en equipo, utilizando mucho la lluvia de ideas e involucrando a todos los niveles de la empresa interactuando entre sí.

La aplicación de la metodología logra establecer una cultura de innovación que gestiona un cambio positivo en la solución de problemas centrándose en el usuario como parte principal del proceso (Brow T., 2008)

2.2.3 Proceso de aplicación.

El modelo Design Thinking se basa en 5 pasos muy definidos

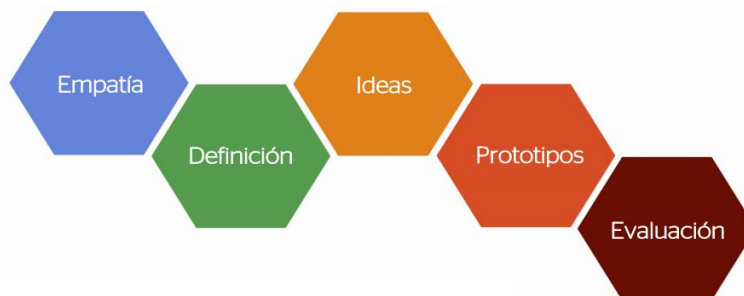


Figura N°2.5: 5 pasos del modelo Design Thinking
Fuente: Innovation center, BBVA

1. PASO 1: EMPATÍA

Es la base del proceso de diseño que está centrado en las personas y los usuarios. Imaginar el mundo desde diferentes perspectivas, ponerse en los zapatos de los demás y ver los problemas o inconvenientes con sus ojos, para descubrir necesidades explícitas o latentes. (BBVA, 2015)

Lo básico para ser empático es: (Guía de Proceso Creativo, 2015)

- Observar: Observa a los usuarios y sus comportamientos en el contexto de sus actividades. Debemos siempre tratar de observar desde el exterior sin entrometerse, las mejores ideas vienen en estas situaciones.

- **Involúcrate:** Generar una conversación, esta puede ser desde una pregunta de pasillo, breve o una conversación más estructurada. Prepara algunas preguntas para ir manejando la conversación
- **Mira y Escucha:** Lo mejor siempre es combinar estas dos, la conversación y el engagement (compromiso o implicación utilizada en el ámbito de las relaciones laborales y la cultura organizacional). Pídele también que te explique cómo hace algunas cosas y que vaya vocalizando lo que pasa por su mente cuando esté en su trabajo. Ten una conversación mientras trabaja y esté en su contexto.

2. PASO 2: DEFINIR

Trata sobre la claridad y enfoque al espacio de diseño en que se redefinen los conceptos. Hay que definir de forma clara el problema para satisfacer una necesidad por medio de la creatividad. Definir la solución para que puedas llegar a ella. (BBVA, 2015)

Este paso es crítico ya que la meta de esta etapa es moquetear un “Point of View” (POV) para el proceso de diseño que significa crear una declaración de problema viable y significativo y que será guía para enfocarse de mejor manera a un usuario en particular.

Los insights (Un “insight” es una clave, la clave que nos permite encontrar la solución a un problema) no aparecen de la nada y repentinamente como por arte de magia. Estos insights nacen al procesar y sintetizar la información y enfrentando el problema para hacer conexiones y descubrir patrones racionales. (Guía de Proceso Creativo, 2015)

3. PASO 3: IDEAR

Aquí empieza el proceso de diseño y la generación de múltiples ideas. No se trata sobre la idea correcta, es sobre crear la mayor cantidad de posibilidades, la base de la creatividad es la imaginación. (BBVA, 2015)

Esta etapa se entrega los conceptos y los recursos para hacer prototipos y crear soluciones innovadoras. Este es el espacio para desarrollar lluvia de ideas o más

conocido como Brainstorm y de esta manera construir ideas sobre ideas. (Brow T., 2008)

Según la publicación de Stanford También se puede trabajar con métodos como croquis, prototipos, mindmaps, y storyboards para explicar la idea de la mejor manera, haciéndola más entendible, pero el hecho de utilizar todas no significa éxito e incluso puede ser peor. Es necesario también separar la sección de generación de ideas con la sección de evaluación de ideas. (Guía de Proceso Creativo, 2015)

4. PASO 4: PROTOTIPAR

Prototipar es la generación de elementos informativos como dibujos, artefactos y objetos con la intención de responder preguntas que nos acerquen a la solución final. No necesariamente debe ser un objeto sino cualquier cosa con que se pueda interactuar. Puede ser un post-it, un cartón doblado o una actividad e incluso un storyboard (también llamado guion gráfico que es un conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, pre-visualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse.). Idealmente debe ser algo con que el usuario pueda trabajar y experimentar. (Guía de Proceso Creativo, 2015)

Es un proceso de mejora o sea en las fases iniciales de cada proyecto puede ser un poco amplio y el prototipado debe ser de manera rápida, barata y accesible de hacer pero que puedan entregar tema para debatir y recibir feedback (también llamado retroalimentación) de usuarios y colegas. Este proceso se va refinando mientras el proyecto avanza y los prototipos van mostrando más características como funcionales, formales y de uso. (Guía de Proceso Creativo, 2015)

5. PASO 5: EVALUAR

Este paso consiste en solicitar feedback y opiniones sobre los prototipos que se han creado de los mismos usuarios y colegas además de ser otra oportunidad para ganar empatía por las personas de las cuales estas diseñando de otra manera. (BBVA, 2015)

Dar a los usuarios el prototipo sin explicarles nada, que ellos sientan la experiencia de tenerlo y el poder de compararlo con otro producto similar. Hay que comprender su entorno y sus motivaciones, viendo en qué medida una solución propuesta tiene ramificaciones que no terminan en el mero uso o consumo de ese producto pues presenta también implicaciones que en ocasiones llegan a ser sociales. Una buena regla es siempre hacer un prototipo creyendo que estamos en lo correcto pero debemos evaluar pensando que estamos equivocados. Esta es la oportunidad para refinar las soluciones y poder mejorarlas. Idealmente se debe evaluar y testear en el contexto mismo del usuario, evaluar es medir. (Guía de Proceso Creativo, 2015)

2.3 SUBCONTRATACIÓN

El sector construcción dentro del ámbito de las edificaciones tiene diferentes etapas dentro de las cuales se realizan las subcontrataciones en las partidas o actividades que la contratista considera conveniente. Las construcciones modernas tienden a ser más específica y compleja de su tecnología, tamaño y escala. Como resultado, el contratista principal Prefiere subcontratar el trabajo debido a recursos insuficientes o falta de experiencia en área específica. (Chamara H., Waidyasekara K., Mallawaarachchi H., 2015)

Los subcontratistas desempeñan un papel vital en la ejecución de porciones de trabajos de construcción. Se especializan y de este modo pueden realizar los trabajos más rápidos y a menos costo que la contratista. Además puede entregar mano de obra hasta el 90% del proyecto total. Sin embargo, se argumenta que, los subcontratistas son sometidos a una tremenda presión en términos de Calidad, servicio y costo. (Chamara H., Waidyasekara K., Mallawaarachchi H., 2015)

2.3.1 Relación contratista y sub contratistas.

La relación entre el contratista principal y los subcontratistas ha tenido un efecto significativo en el éxito del proyecto, pero el tema de la gestión del subcontratista ha sido descuidado así como la interfaz operativa clave entre el contratista principal y los subcontratistas ha sido debilitado. Se han recomendado que en la

industria de la construcción debe de mejorar la necesidad de integración del proceso y mantener una relación más estrecha. (Okunlola O., 2015)

La relación de asociación entre el contratista general y los subcontratistas se propuso crear una situación de ganar-ganar este debe establecerse una relación a largo plazo. Debe de haber varios tipos de relaciones entre contratista general y subcontratista, relaciones competitivas y relaciones estratégicas entre ellos. Modelo de comparación basado en el costo de transacción tanto para el contratista general como para el subcontratista respectivamente para cada relación. (Lee, Seo, Ryu y Kwon, 2009).

2.3.2 Tipo de subcontratistas.

Las subcontrataciones las dividen en 2 tipos según (Lew Yoke-Lian, S. Hassim, R. Muniandy, and Law Teik-Hua, 2012).

1. subcontratistas intensivos en equipos.

Que son contratados debido a su planta y equipos especializados.

2. subcontratistas de mano de obra intensiva

Los que son contratados como resultado de sus recursos laborales especializados.

2.3.3 Los deberes de los subcontratistas.

Asume la obligación legal del pago de remuneraciones pertinentes, como asimismo de todo lo concerniente a la previsión social del trabajador. (Pizarro N., 2006)

- Tiene obligación de tramitar las licencias médicas de los trabajadores.
- Atiende reclamos administrativos ante instituciones fiscalizadoras.
- Tiene obligación de tramitar los seguros SCTR.
- Responde ante los requerimientos de beneficios por todos en la relación contractual.

- Asume responsabilidad en cuanto a reemplazo del personal, por cualquier motivo que haga surgir esta necesidad.
- Finalmente debe cumplir a cabalidad todo lo estipulado en cada una de las cláusulas del Contrato de Trabajo respectivo.

2.4 LINEAS DE BALANCE.

La planificación es una de las partes importantes en una obra, puesto que involucre los costos, el tiempo, el alcance, la calidad, la constructabilidad entre otros. En este caso nos centraremos en el tiempo que trae consigo una programación para la obra, existe hoy en día una gran variedad de herramientas de programación que permiten incrementar la precisión en cuanto a la planificación y tomar mejores decisiones en la organización.

- CPM (Método de la Ruta Crítica)
- PDM (Métodos de Diagramas de Precedencias)
- PERT (Técnica de Programación, Evaluación, y Revisión)
- LDB (Método de Línea de Balance)

Estas herramientas nos ayudan a encontrar la ruta crítica del Proyecto con el fin de lograr que termine a tiempo. El CPM y PDM requieren una estimación de las duraciones de las actividades, todos los cálculos se realizan con la suposición de que todas las actividades se conocen, es decir, se aplica un enfoque determinístico, sin embargo en muchos casos las limitaciones en la mano de obra y equipos hacen que estas técnicas sean difíciles o que demanden una gran cantidad de tiempo para su realización.

El PERT se diferencia con las anteriores en la manera en que se realizan los estimados de las duraciones de las actividades, ya que utiliza un enfoque probabilístico, es decir, la estimación de la duración de cualquier actividad se define por tres estimados y el tiempo esperado es la suma ponderada de todas las duraciones esperadas de las actividades.

Por último el método de Línea de Balance (LDB) utiliza ventajas de CPM, PDM y PERT y no los reemplaza, Las líneas de Balance permite mostrar el trabajo de programación como una sola línea, o barra en una gráfica, y el CPM, PDM o PERT muestra una serie de actividades como se haría en un diagrama de barras, cabe

mencionar que la construcción de carreteras, desarrollos habitacionales, puentes, edificaciones y otros proyectos de construcción similares están caracterizados por operaciones repetitivas. Las técnicas de programación lineal son consideradas como las más adecuadas para la construcción de este tipo de obras.

Veamos un ejemplo de programación de un Proyecto de vivienda consistente en varias unidades que requieren el mismo tipo de trabajo, como cimentaciones, muros de block, techos de concreto y acabados e instalaciones. La Figura 1 corresponde a la programación según CPM, PDM o PERT, y la figura 2 corresponde a la programación de Líneas de Balance. (Loria J., 2010)

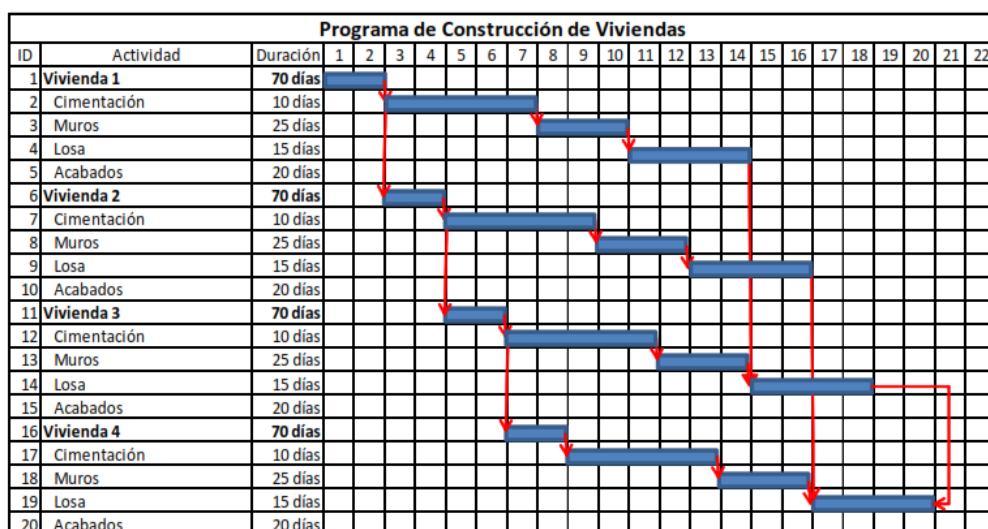


Figura N°2.6: Programa de vivienda derivado de CPM, PDM o PERT
Fuente: Loria J., 2010

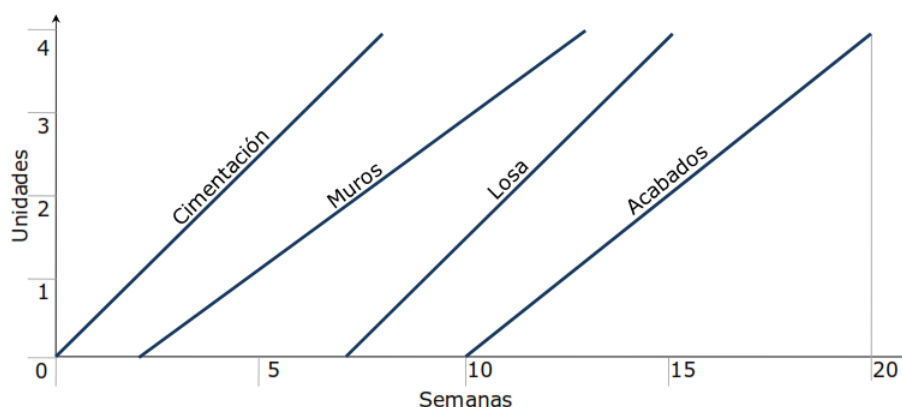


Figura N°2.7: Programa de vivienda con la Línea de Balance
Fuente: Loria J., 2010

Como se puede ver, la diferencia entre las 2 graficas tienen gran notoriedad, pues las Líneas de Balance puede consolidar un grupo de actividades en una sola línea, esto nos ayuda en representar un gran número de actividades en una sola hoja siendo muy eficiente en cuanto a espacio puesto que es más sencillo y pequeño a la vez.

La CPM, PDM o PERT muestra la duración de la actividad particular mientras que el LDB muestra el “ritmo” de trabajo de las actividades que conforman la obra.

En el 2010 Seppänen, Ballard and Pesonen, propusieron el Sistema de Gestión Basada en la Localización – LBMS, el cual integra y personaliza el método de las Líneas de Balance para proyectos de construcción, usándolo para la etapa de planificación, control y como también para el pronóstico comportamiento futuro. (Loria J., 2010)

2.4.1 Líneas de balance en la etapa de acabados

Dentro de la etapa de acabados también se aplica las líneas de balance donde se define los trabajos en torno a los entregables. La ubicación se define según el área que se va a realizar y el nivel de piso. (Martins R., Feitosa J., Mählmann L., 2014)

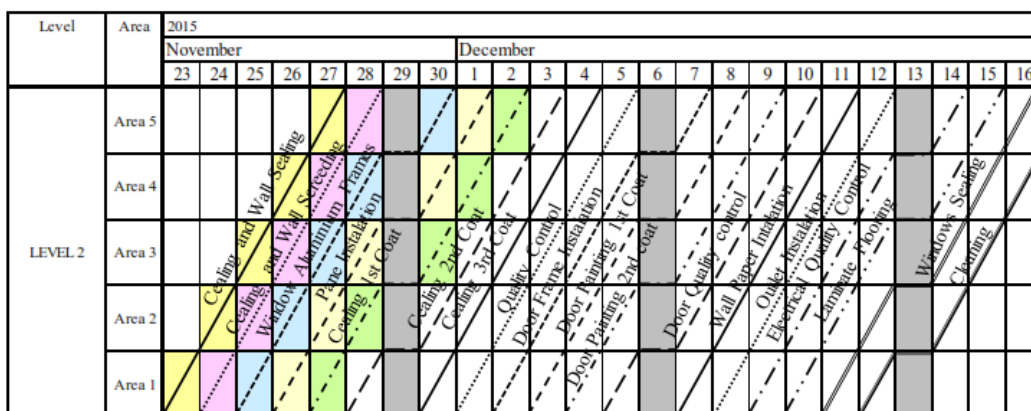


Figura N°2.8: Líneas de balance con cuadros en la segunda unidad de producción.
Fuente: (Martins R., Feitosa J., Mählmann L., 2014)

2.5 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es poco implementada en la industria de la construcción, al mismo tiempo es muy renuente a poder asimilarlo.

Las tecnologías de la información y comunicaciones abarcan páginas web, aparatos móviles, aplicaciones para aparatos móviles, mail, fax entre otros.

La industria de la construcción considera una gran cantidad de recursos humanos de diferentes especialidades interactuando y cooperando, un importante elemento en esta interacción es la gestión de información y comunicación con el cual constituye un factor determinante para la eficiencia y la cooperación. (Chassiakos A., 2007)

El número de investigación que se realizan en este campo de las TIC's por el lado académico y la industria pueden ser clasificados como:

- Análisis de información en construcción
- Sistema de gestión documentario electrónico (EDM)
- Web
- Aplicación de proveedores de servicios (ASP)
- Estandarización de información en la construcción
- E-work y e- business en construcción
- Realidad virtual en construcción
- Comunicación inalámbrica y informática móvil
- Aplicaciones móviles

2.5.1 Trabajo colaborativo y TIC

El trabajo colaborativo está pensado a ser como un elemento clave para el tiempo, económico y despliegue exitoso. Esto depende de la efectividad de la gestión de información y comunicación en el ciclo de vida del Proyecto.

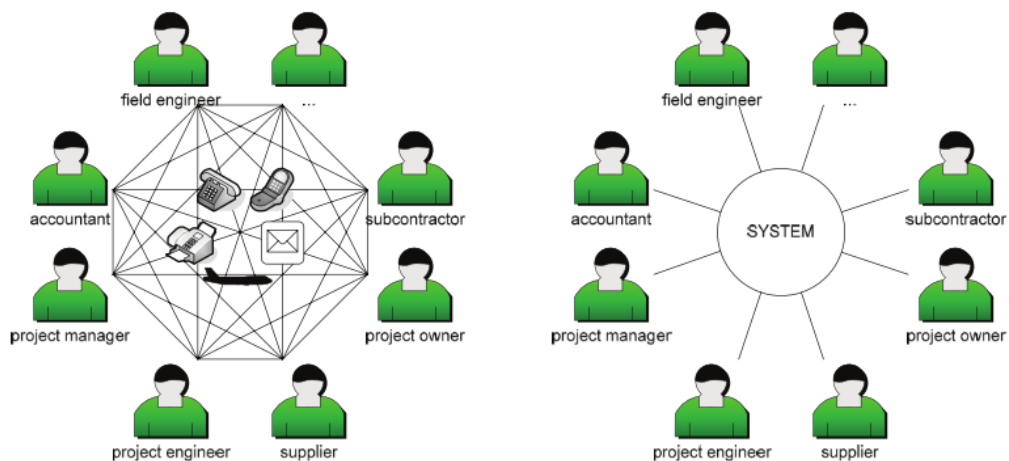


Figura N°2.9: gestión de información convencional aproximada
Fuente: Chassiakos A., 2007

Las líneas en esta figura representa la información transferida. Con la práctica actual, los participantes del Proyecto generalmente guardan sus archivos con los datos necesarios y la información es transferida entre 2 participantes, como el número de participantes incrementa, este proceso de comunicación de información empieza a complicarse y dificulta la organización y control. (Chassiakos A., 2007)

2.5.2 colaboratividad soportado por medios digitales

La investigación de este campo propicio, desde los años 80, el desarrollo del área conocida como trabajo colaborativo soportado por computadoras (Computer-Supported Collaborative Work o CSCW por sus siglas en inglés), es sin duda un campo multidisciplinario que se enfoca en el desarrollo de principios, métodos, herramientas y técnicas para apoyar el trabajo de múltiples personas con el fin de realizar trabajos utilizando plataformas computacionales en red o distribuidas. Se origina el termino Groupware para referirse al software que permita la realización del trabajo en grupo de múltiples usuarios, en espacios compartidos, que se encuentran en diversas estaciones de trabajo conectados por una red para la ejecución de uno o varios trabajos comunes o que se necesiten coordinar. La plataforma colaborativa soporta el ambiente colaborativa.

Hoy en día se necesita diseñar soluciones computacionales que cumplan los requerimientos de usabilidad y sociabilidad que el usuario espera obtener (Preece, 2001). La sociabilidad es una cualidad que se encuentra asociada al aspecto social de la comunicación e interacción entre personas, la sociabilidad es vista como una característica de calidad de una comunidad virtual y se encuentra relacionada con la usabilidad del software. (Cattafi R., Zambrano N., 2008)

2.5.2.1 Herramientas colaborativas

Existen diferentes tipos de herramientas que depende de la plataforma tecnológica a utilizar y de aspecto espacio temporal.

a) Aspecto espacial

Comunicación localizada: cuando las personas se encuentran espacialmente ubicadas en un mismo sitio

Comunicación distribuida o remota: cuando las personas se encuentran espacialmente ubicadas en diferentes sitios.

b) Aspecto temporal

Comunicación sincrónica: cuando el tiempo que transcurre entre la emisión del mensaje y la respuesta ocurre sin intervalos de espera entre el emisor y el receptor.

Comunicación acrónica: cuando el tiempo que transcurre entre la emisión del mensaje y la respuesta ocurre un tiempo bastante prolongado entre el emisor y el receptor.

Estos 2 aspectos de la comunicación sugieren una clasificación de las diversas formas como puede ocurrir una comunicación, Como son

- Comunicación sincrónico localizado
- Comunicación sincrónico distribuido
- Comunicación asincrónico localizado
- Comunicación asincrónico distribuido

En la tabla se muestran diversas herramientas colaborativas, clasificados de acuerdo al tipo de interacción asociado:

	Localizado	Distribuido
Sincrónica	<ul style="list-style-type: none"> - Cursos de entrenamiento - Foros parlamentarios - Pantallas compartidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Video Conferencia - Mensajería de texto - Forum y reuniones - Toma de decisiones - Flujos de trabajo
Asincrónica	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de coordinación - Organizadores de proyectos - Sistemas de escritura colaborativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Correo electrónico - Grupos de discusión - Transferencia de archivos - Wiki - Blog

Figura N°2.10: Aplicación colaborativas y los tipos de interacción.
 Fuente: Cattafi R., Zambrano N., 2008

Este matriz nos permite visualizar las aplicaciones que muchas de ellas son parte de nuestra vida cotidiana. (Cattafi R., Zambrano N., 2008)

2.5.3 La interfaz

La interfaz de usuario es un medidor entre los usuarios y las funcionalidades de la aplicación, es el elemento intermediario de una aplicación computacional, que permite la extensión de las capacidades humanas de interacción a una soportada por medios digitales. (Moreno V., 2012)

Su función es capturar evento generados por el usuario en un dialogo humano-computador y responder con acciones que animen ese dialogo con información relevante al usuario. El diseño requiere elementos del tipo cognitivo y motor, dicho de otra manera debe de satisfacer las capacidades motoras así como también sus aptitudes, comportamientos, conocimientos, y deseos.

Las interfaces constituyen un componente importante de permanente evolución, por los cambios constantes de requerimientos de usuarios, como por los cambios en la tecnología, esto implica que su diseño este cambiando constantemente. (Cattafi R., Zambrano N., 2008)

El diseño de interfaces es parte integral del proceso de desarrollo de una aplicación colaborativa, y en general cualquier aplicación interactivo.

La interfaces van desarrollándose según la necesidad del usuario, se mostraran a continuación algunos tipos: (Cattafi R., Zambrano N., 2008)

- interfaces tangibles (el usuario interactúa directamente –generalmente en forma táctil- sobre los objetos presentados en el monitor)
- interfaces afectivas (la interfaz genera respuestas de acuerdo al estado emotivo del usuario)
- interfaces multimodales (el usuario interactúa con múltiples dispositivos)
- interfaces inteligentes ("razonan" y modelan a los usuarios, al dominio, las tareas y los medios)
- interfaces de realidad virtual (aquellas que proveen al usuario la capacidad de percibir mediante los sentidos una simulación del mundo real integrándolo al mundo virtual)
- interfaces preceptuales (aquellas que perciben cambios en el ambiente y se adaptan a los mismos)
- interfaces de uso ampliamente conocido son las interfaces de tipo WIMP basadas en ventanas, iconos, menús y apuntadores.

2.5.3.1 Connotaciones de la interfaz

Todas las connotaciones tienen que ver con la usabilidad de la aplicación. (Cattafi R., Zambrano N., 2008)

- Debe de inducir al usuario a su uso, se logra mediante elementos que provean buena perceptibilidad.
- Debe de propiciar el encuentro entre usuarios y disminuir o evitar el impacto emocional del primer encuentro.
- Debe ser cónsona con la tecnología utilizada para no crear falsas expectativas en el usuario.
- Debe de permitir la privacidad de los usuarios para que pueda decidir cuándo, con quien, y como se realizara la comunicación.

2.5.4 Patrones

Los patrones de interacción se basan en las características comunicacionales y de usabilidad que ofrecen las aplicaciones colaborativas, es la usabilidad un atributo de calidad de software.

Un patrón captura la experiencia y conocimiento de expertos, quienes han producido soluciones exitosas a problemas, a fin de que esas soluciones queden a disposición de personas con menos experiencia; sin embargo, los patrones no proveen siempre las soluciones definitivas, generalmente los usuarios de estos patrones deben adaptar, utilizar, instanciar o implementar un patrón.

En la literatura se encuentran diversas formas de escribir un patrón de interacción, no siempre es necesario describir cada uno de los componentes, salvo aquellos componentes obligatorios: nombre, problemas, solución y contexto. (Cattafi R., Zambrano N., 2008)

Componente	Descripción
Nombre	Comunica la idea central del patrón
Autor	Indica el nombre del creador del patrón
Clasificación	Indica el tipo de patrón
Rango	Indica la calificación del patrón.
Problema	Describe la interacción desde el punto de vista del usuario
Solución	Describe, en forma descriptiva y gráfica, la solución del problema
Contexto	Presenta las condiciones bajo las cuales se usa este patrón
Fuerzas	Señala los conflictos que pueden restringir la solución
Usabilidad	Aspectos de usabilidad requeridos para lograr la aceptación del usuario
Consecuencias	Describe el resultado de aplicar el patrón
Ejemplos	Muestra ejemplos de la solución propuesta
Patrones relacionados	Enumera otros patrones relacionados con este patrón (cuando un patrón referencia a otro significa que requiere de su descripción para completar la solución)

Figura N°2.11: Estructura de los patrones de interacción
 Fuente: Cattafi R., Zambrano N., 2008

2.5.5 Flujo de información

El flujo de información tiene sus orígenes cuando nace la teoría de la información planteada por Claude E. Shannon (el padre de la teoría de la información) y

Warren Weaver a finales de la década de los años 1940, es también conocida teoría matemática de la comunicación o Teoría matemática de la información. Esta teoría está ligada a las leyes matemáticas que rigen la transmisión y el procesamiento de la información y se ocupa de la medición de la información y de la representación de la misma, así como también de la capacidad de los sistemas de comunicación para transmitir y procesar la información.

En la época en que se publicó el artículo en el Bell System Technical Journal en 1948, se buscaba utilizar de manera más eficiente los canales de comunicación, enviando una cantidad de información por un determinado canal y midiendo su capacidad. Weaver consiguió darle un alcance superior al plantear un modelo simple y lineal: Fuente/codificador/mensaje canal/decodificador/destino. (Shannon C., 1948)

2.5.6 Cantidad de información

Un concepto fundamental en la teoría de la información es que la **cantidad de información contenida en un mensaje es un valor matemático bien definido y medible. El término cantidad no se refiere a la cuantía de datos, sino a la probabilidad de que un mensaje, dentro de un conjunto de mensajes posibles, sea recibido.** En lo que se refiere a la cantidad de información, el valor más alto se le asigna al mensaje que menos probabilidades tiene de ser recibido. Si se sabe con certeza que un mensaje va a ser recibido, su cantidad de información es cero.

El principio establece que mientras más probable sea un mensaje menos información proporcionara. (Lopez A., Parada A., Simonetti F., 1995)

Esto puede expresarse de la siguiente manera:

$$(x_i) > I(x_k) \text{ si y sólo si } p(x_i) < p(x_k)$$

Donde:

$I(x)$: cantidad de información proporcionada por x_i .

$p(x_i)$: probabilidad de x_i .

Los que determina su valor informativo, no es su contenido sino la probabilidad que tiene un mensaje de ser enviado.

2.5.7 Esquema de comunicación

El esquema de comunicación planteado es bastante sencillo pero muestra los elementos de comunicación necesarios como: Fuente, tipo de Fuente, mensaje, código, información. (Lopez A., Parada A., Simonetti F., 1995)

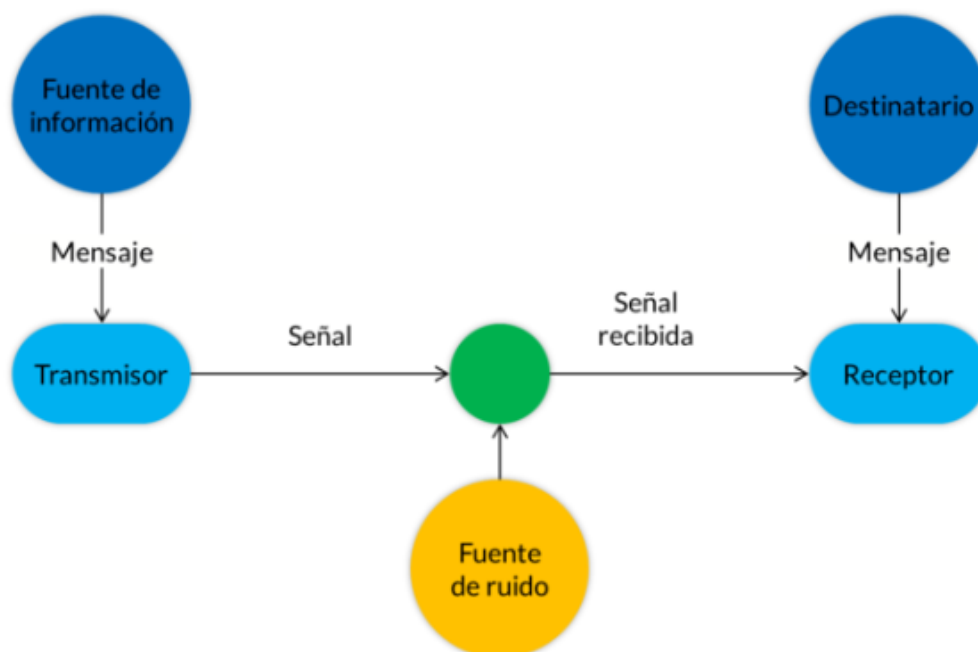


Figura N°2.12: Esquema de la comunicación ideado por Claude E. Shannon.
Fuente: Lopez A., Parada A., Simonetti F., 1995

Cuadro N°2. 1: Partes del esquema de comunicación.

PARTES	DESCRIPCIÓN
a) fuente	Es todo aquello que emite algún mensaje que puede ser una computadora, un celular, algún dispositivo de transmisión datos y mensajes, una fuente es en si misma un conjunto finito de mensajes.
b) transmisor	Transforma o codifica esta información en una forma apropiada al canal.
c) mensaje	Un mensaje es un conjunto de ceros y unos es decir una representación binaria, un paquete de datos que viaja por una red y cualquier cosa que tenga una representación binaria. Esto es siempre y cuando nos referimos a información digital.
d) señal	Mensaje codificado por el transmisor.
e) información	La información contenida en un mensaje es proporcional a la cantidad de bits que se requieren como mínimo para representar al mensaje
f) canal	Medio a través del cual las señales son transmitidas al punto de recepción.
g) fuente de ruido	Conjunto de distorsiones o adiciones no deseadas por la fuente de información que afectan a la señal.
h) receptor	Decodifica o vuelve a transformar la señal transmitida en el mensaje original o en una aproximación de este haciéndolo llegar a su destino.

Fuente: Adaptado de (Lopez A., Parada A., Simonetti F., 1995)

2.6 TECNOLOGÍA MÓVIL

La tecnología móvil es aquella tecnología que permite la comunicación Telefónica con un emisor y un receptor que están en movimiento. Esto permite que aquel puede estar casi en diferentes lugares y comunicarse con otro en cualquier parte. Esto excluye por completo la utilización de cables para conectar físicamente los 2 extremos, la comunicación se dará por medio de transmisión de las ondas electromagnéticas. (Molina I. 2015)

Ventajas

- mayor ancho de banda
- evitar las amenazas externas a las que son más propensos los cables
- la movilidad y comunicabilidad de los usuarios.

El teléfono fue inventado en 1876 por el científico y logopeda estadounidense de origen escocés, Alexander Graham Bell 57, y la comunicación inalámbrica tiene sus raíces en la invención del radio por Nikolai Tesla en la década de 1880, aunque formalmente fue presentado en 1894 por un joven italiano llamado Guglielmo Marconi, Los primeros sistemas de telefonía móvil civil empiezan a desarrollarse a partir de finales de los años 40 en los Estados Unidos, El concepto de telefonía móvil como tal, tiene su origen en el año 1947 cuando en los Bell Labs Las comunicaciones satelitales, el avance de las redes, la fabricación de microchips proponen para las grandes empresas de telefonía móvil un inmejorable escenario para el desarrollo de su industria, de modo que día a día podemos como son lanzados al mercado un sin número de aparatos más compactos y potentes a una velocidad vertiginosa. El doctor Martin Cooper es el inventor del primer teléfono celular, y se le considera "el padre de la telefonía celular" (Molina I. 2015)

2.6.1 La comunicación móvil

Dentro de lo que se refiere a la tecnología móvil, se reconocen dos tipos de comunicación: la que se lleva a cabo por vía terrestre y, la que se realiza vía satelital. La primera utiliza estaciones instaladas en el espacio terrestre, que se encargan por ejemplo, de monitorear la posición de cada terminal encendido, realizar el cambio de control de una llamada en curso a otra estación, enviar una llamada a un terminal suyo, etcétera. Cada estación tiene un área de cobertura, los que son teóricamente hexágonos regulares o celdas como ya hemos visto anteriormente. La segunda, se realiza vía satélite, es decir, sus estaciones de control se encuentran en satélites fuera del espacio terrestre, aunque su órbita suele ser bastante baja en comparación a la mayoría de los satélites (unos 780 km). Su gran ventaja radica en su capacidad de cobertura mundial en relación a la comunicación móvil terrestre y, su principal desventaja deviene en el alto precio de las llamadas y terminales. (Molina I. 2015)

2.6.2 Generaciones

La evolución tecnológica de los teléfonos móviles, cuyo proceso de “evolución” se identifica por generaciones. Hasta el momento se cuentan cuatro generaciones de telefonía móvil terrestre.

Las generaciones traen consigo nuevos servicios integrados en el terminal, esto gracias a la implementación de tecnologías que sirven de transferencia necesarias para la utilización de los avances. En la Carrera de Ing, Civil es análogo a la carretera y los celulares son análogos a los autos, si se desarrolla el auto más rápido del mundo, sin que haya una carretera donde este pueda “correr”, que soporte esta velocidad y donde este auto se pueda utilizar. En el caso de la telefonía ocurre lo mismo, ya que el desarrollo de aplicaciones y servicios no sería posible sin la existencia de una red capaz de entregar la suficiente banda de ancha, suficiente rápido, para hacer posible su utilización y disfrutar de estos beneficios (Molina I. 2015)

Cuadro N°2. 2: Cuadro de generaciones de las tecnologías móviles

GENERACIÓN	INICIO	ATRIBUTOS	TECNOLOGIA	VELOCIDAD
1G	Finales de los 70	Mensaje de voz	AMPS	Baja velocidad
2G	Comienzos de los 90	Mensaje de voz, de texto, fax	GSM	Media velocidad
3G	Inicio 2000	Los anteriores, audio, video, descarga de programa e internet	UTMS	Velocidad de conexión de 0.4 Mbps
4G	2013	Los anteriores, calidad y estabilidad de conexión, mayor cobertura	LTE	Velocidad entre 100 Mbps y 1 Gbps

Fuente: adaptado de (Molina I. 2015)

2.6.2 Funcionamiento

El funcionamiento detrás de esta tecnología, está en la división de la ciudad en pequeñas células o celdas (de aquí el nombre telefonía celular) Esto permite la reutilización de frecuencias a través de la ciudad, con lo que miles de personas pueden usar los teléfonos al mismo tiempo, evitando el problema de la restricción del ancho de banda. Cada celda generalmente tiene un tamaño de 26 kilómetros cuadrados y estas son diseñadas como hexágonos (figura de seis lados), para poder abarcar todo el espacio en una gran rejilla de hexágonos. Cada celda tiene una estación base transmisora que son unidades fijas controladas por una unidad de control (que es un pequeño edificio que contiene el equipo de radio que controlan de forma automática las emisiones o el funcionamiento de una estación base) que tiene una amplitud para emitir y recibir en ese hexágono. Cada célula utiliza varias decenas de canales, cada canal emite las señales (ondas electromagnéticas) a una frecuencia diferente. Esto permite tener múltiples canales para el uso de decenas de celulares de manera simultánea, lógicamente cada una a su frecuencia. Cuando un usuario pasa de una célula a otra deja la frecuencia que estaba utilizando, para el uso de otro celular, y toma la frecuencia libre de la célula a la que pasó. (Molina I. 2015)

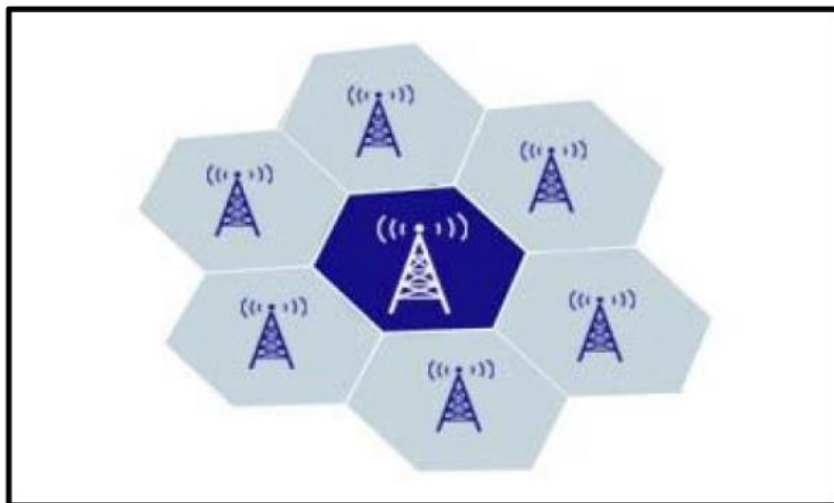


Figura N°2.13: Diseño de transmisión de señal celular
Fuente: ZONATRADE

Luego de las primeras tecnologías de telefonía celular, que eran análogas, se crea una tecnología mucho más avanzada; la tecnología de transmisión digital móvil.

Con la transmisión del sistema digital, el número de canales disponibles aumenta significativamente. Por ejemplo en el sistema digital TDMA 51, que es un Sistema digital de segunda generación (2G), se pueden llevar a cabo el triple de llamadas en cada celda, alrededor de 168 canales disponibles simultáneamente. Esto supone a simple vista, una menor utilización de energía de los celulares.

Cuando un móvil entra en una zona de una célula, la estación base lo detecta, lo asigna a esta célula y lo registra. Si la persona se mueve a otra zona, el móvil tomara otra celda diferente. En el caso de no encontrar ninguna célula, el móvil estará fuera de cobertura. (Molina I. 2015)

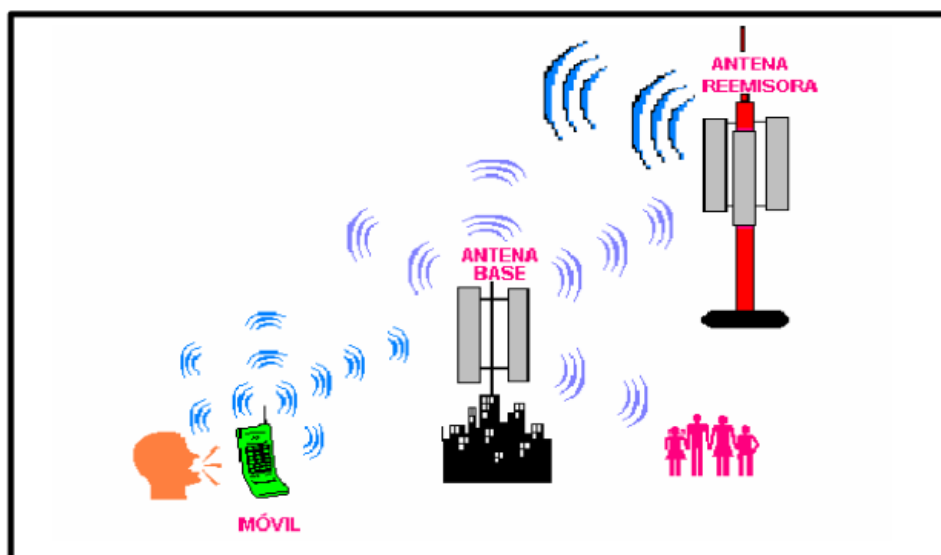


Figura N°2.14: Elementos de la señal de transmisión celular.
Fuente: Molina I. 2015

2.6.3 Los celulares

Los celulares son dispositivos electrónicos con diseños complejos e intrincados, con partes encargadas de procesar millones de cálculos por segundo solo para comprimir o descomprimir el flujo de voz. (QUIMINET. 2011).

Partes de un celular

- Una placa de circuito integrado que contiene el cerebro del teléfono.
- Una antena.
- Teclado.

- Pantalla LCD (display de cristal líquido).
- Una Batería.
- Un Micrófono.
- Un Altavoz.
- Una cámara fotográfica (En el caso de los celulares más avanzados)

Partes externas de un celular

- El chip de la compañía proveedora de telefonía celular
- la memoria (MicroSD comúnmente)

2.6.4 Sistema operativo móvil

Un Sistema Operativo (SO) es una tecnología, porque es una herramienta desarrollada a través de la aplicación de un conocimiento. Específicamente un SO es “un conjunto de programas encargados de administrar y explotar los recursos de un sistema de computador para ofrecer un conjunto de servicios a los usuarios Podemos ver el sistema operativo como un encargado de asignar los recursos” (Molina I. 2015)

Objetivos del sistema operativo

- a) proporcionar comodidad al usuario, permitir que la utilización del computador se pueda hacer de una manera más rápida y simple.
- b) el SO busca otorgar eficiencia en el uso del computado
- c) permitir que el computador sea una maquina segura y fiable

Sistemas Operativos más famosos y utilizados en el mundo, (Molina I. 2015)

Cuadro N°2. 3: Sistemas Operativos.

TIPO	DESCRIPCIÓN
DOS	Es uno de los primeros sistemas operativos para PC. Creado originalmente para las computadoras IBM.
UNIX	Es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario. Es desarrollado en 1969 por Laboratorios Bell de AT&T.
Microsoft Windows	Es el nombre de una familia de sistemas operativos creados por las empresas Microsoft el 20 de noviembre de 1985
LINUX	Linux es un núcleo libre de sistema operativo basado en Unix.
MacOS	En inglés Macintosh Operating System (Sistema Operativo de Macintosh) creada en 1985, creado por la empresa Apple para su línea de computadoras Macintosh.
iOS	Este SO nació con el nombre de iPhone OS, para luego denominarse solo IOS. Lanzado al mercado el 9 de enero del 2007, Es un sistema operativo de la empresa Apple desarrollado originalmente para el iPhone.
BlackBerry OS:	Sistema Operativo creado y utilizado para la línea de teléfonos inteligentes BlackBerry, lanzado al mercado en los años 2002, fue desarrollado por la compañía canadiense Reseach In Motion (RIM).
Symbian OS	Es un sistema operativo producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil, entre ellas Nokia, Sony, Samsung, Siemens, Motorola, LG, Lenovo, Benq, entre otras. Symbian Ltd. se fundó el 24 de junio de 1998 y su principal objetivo fue crear un SO para teléfonos móviles.
ANDROID	Basado en Linux enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos. Android fue desarrollado y luego revelado el 5 de noviembre de 2007 por la Open Handset Alliance (OHA)

Fuente: Basado en (Molina I. 2015)

2.6.5 Internet móvil

Es la posibilidad de conectarse a Internet a través de los teléfonos celulares, Las nuevas tecnologías, permitieron que ellos pudieran realizar a través de sus

aparatos móviles pequeñas tareas a través de internet como; mandar o recibir datos de baja capacidad en bits, navegar por algunas páginas web o escribir mails.

La Internet Móvil permitió la conexión inalámbrica de internet hacia equipos portátiles o Laptops, lo que masifico aún de mayor manera su utilización y demanda. (Hoy en día por ejemplo, un Smartphone es un teléfono celular y una computadora a la vez, dos cosas distintas pero que deben funcionar al mismo tiempo sin interferir una con otra, de esta manera necesitara un sistema operativo que le permita llevar a cabo estas dos tareas de manera simple y eficiente (Molina I. 2015)

2.7 COMUNICACIÓN

2.7.2 Teoría de la comunicación

La Teoría de la Comunicación estudia la capacidad que poseen algunos seres vivos de relacionarse con otros seres vivos intercambiando información. La Teoría de la Comunicación es una reflexión científica muy nueva, pero, en cambio, su objeto de estudio “la comunicación” es una actividad muy antigua: la aptitud para servirse de la información en la interacción la poseen especies animales que han antecedido al hombre en millones de años. (Serrano M., Raigada J., Sanz J., Arias M., 1982)

2.7.3 Concepto de comunicación

El concepto de comunicación nos lleva a constatar su complejidad. La dificultad de su estudio procede de imbricación en todas las actividades humanas, que hace que se investigue desde diferentes disciplinas. Los psicólogos estudian el comportamiento individual y ven la comunicación como un tipo de comportamiento. Los sociólogos se centran en la sociedad y en los procesos sociales, y enfocan la comunicación como uno de tantos factores sociales. Los antropólogos se interesan primeramente por la cultura, y si investigan sobre la comunicación la tratan como un aspecto de un tema más amplio. Las aproximaciones contemporáneas más significativas provienen de teóricos de la comunicación formados en la comunicación de masas. (Banstons M., 2010)

2.7.4 La sociedad de la comunicación

La pasión social por la comunicación se produce como consecuencia de los acontecimientos sociopolíticos de mediados del pasado siglo. Aparecen los ordenadores en un momento de desánimo social por los recientes conflictos bélicos. Para muchos científicos de la postguerra, el orden e información que aporta la tecnología representan la superación de esa época.

En este marco aparece el concepto sociedad de la comunicación impulsado por el creador de la cibernética Wiener, sostiene que las sociedades humanas solo pueden comprenderse en términos comunicativos. (Bastons M., 2010)

2.7.5 Relación entre el lenguaje y la comunicación

Lenguaje y comunicación son dos realidades distintas, el lenguaje puede ser objetivado, mientras que la comunicación es una interacción vinculada siempre a una situación definida y concreta.

El lenguaje se caracteriza por ser analógico y contextual, la analogía es consecuencia de lo que hablamos y escribimos siempre a través de frases u oraciones, lo contextual proviene de que el significado de la palabra cambia cada vez que se utiliza dependiendo del contexto y de la intención del emisor, así como de la comparación con la realidad percibida y expresada.

La comunicación es interacción y es relacional y el significado de cada acción es la que le da quien la hace o quien la observa, la idea realista de llano de la comunicación implica que en la comunicación se está hablando acerca de la realidad pero, para ello, es preciso mantener que hay conocimiento. (Bastons M., 2010)

2.7.6 Tipología de la comunicación

2.7.6.3 Comunicación intrapersonal

El termino comunicación intrapersonal aparece después de la II guerra Mundial, se suele definir como el proceso de intercambio de información que tiene lugar dentro del individuo. Es la forma menos conocida y una de las menos desarrolladas dada la dificultad de conseguir datos empíricos. Algunos teóricos apuntan que es únicamente una actividad neurofisiológica o un proceso mental. Las operaciones que se llevan a cabo en la comunicación intrapersonal es las que coinciden los distintos autores son: hablar con uno mismo; tener un dialogo interno o intercambio de significado entre las distintas partes de la persona, como el inconsciente y lo consciente o entre el yo (parte que es fundamentalmente idiosincrática y personal) y el Mi (parte que es un producto social) (Bastons M., 2010)

2.7.6.4 Comunicación interpersonal

La comunicación interpersonal es la forma de comunicación social primera, más extendida y más relevante; hasta el punto de que las demás formas de comunicación se consideran en ocasiones meras extensiones de ésta. (Aguado J., 2004)

Este tema ha tratado más sobre la persuasión y la influencia social, los procesos de los grupos pequeños, la reciprocidad y compensación, y el desarrollo de las relaciones personales. (Bastons M., 2010)

El estudio de la comunicación interpersonal, comprende dos grandes apartados.

Cuadro N°2. 4: Tipo de comunicación.

TIPO	DESCRIPCIÓN
Comunicación verbal	Comprende los símbolos lingüísticos o escritos, siendo el lenguaje el principal código, estas se desarrollan dentro de las teorías del lenguaje
Comunicación no verbal	Comprende 4 funciones como: <ol style="list-style-type: none"> 1. gestión y control de la situación inmediata, 2. el apoyo y complemento de la comunicación verbal 3. Su valor como lenguaje de relación, medio de expresión de emociones, su valor simbólico y meta comunicativo 4. Los elementos paralingüísticos, constituidos fundamentalmente por las cualidades primarias de la voz, timbre resonancia, intensidad, tiempo.

Fuente: Basado en (Molina I. 2015)

2.7.6.5 La comunicación grupal

Todavía en el territorio de la comunicación interpersonal. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que, en muchos ámbitos de la comunicación interpersonal, ésta tiene lugar no sólo entre individuos, sino en grupos de individuos. La conclusión necesaria de la importancia del papel del grupo en la comunicación social entre individuos supone, pues, un salto cualitativo importante en el estudio de la comunicación. (Aguado J., 2004)

2.7.5.4 La comunicación organizacional

La comunicación en sociedad no sólo tiene lugar entre individuos en grupos sociales, sino también entre grupos de individuos, es decir, grupos sociales amplios, de carácter formalizado y con una estructura visible, generalmente nos encontramos ante lo que denominamos instituciones: empresas, fundaciones, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales de carácter local, regional, nacional, internacional o transnacional.

La comunicación organizacional estudia el papel que juegan los procesos de comunicación en las organizaciones (característicamente de tipo económico, como las empresas) en tanto se constituyen los actores sociales, con unos determinados intereses y una determinada proyección de imagen. (Aguado J., 2004)

Tres aspectos característicos de la organización como actor social:

- La cultura organizacional
- La identidad organizacional
- La imagen organizacional

El estudio de la comunicación organizacional se distingue tradicionalmente entre:

- La comunicación interna:
- La comunicación externa:

2.7.5.5. La comunicación de masas

También denominadas como: comunicación social, comunicación mediada o comunicación colectiva. Históricamente, las primeras investigaciones a principios de siglo acuñaron el término “comunicación de masas” por la importancia que entonces tenían la psicología conductista y los estudios sobre la naciente sociedad de masas. (Aguado J., 2004)

Herbert Blumer (1939) distingue entre:

- Grupo: Colectividad restringida que genera pertenencia o identificación, en la que se comparten intereses y se estructura racionalmente para la consecución de objetivos
- Multitud: Colectividad amplia surgida sobre motivaciones de carácter no racional, más temporal y menos estructurada que el grupo.
- Público: Comparte las características del grupo, pero de carácter más disperso. Se forma en torno a cuestiones puntuales o a intereses temporalmente compartidos.

- Masa: De carácter similar a la multitud, nace para designar a un nuevo tipo de público, el del cine y la radio, y presenta los caracteres referidos más arriba.

2.7.7 Aplicaciones de la teoría de la información en comunicación

Como se ha mencionado, la métrica de la Teoría de la Información reposa en el cálculo de probabilidades. La razón es muy sencilla. La información es un orden del que dependen secuencias de señales distinguibles; para lograr esta distinción es necesario eliminar la ambigüedad que se deriva de la diversidad de secuencias. La eliminación de esta ambigüedad dependerá: a) del conocimiento del repertorio de secuencias distintas posibles; b) de la frecuencia con que cada secuencia aparece. La relación que cabe establecer entre ambos datos no es otra cosa que la probabilidad de aparición de una determinada secuencia. Luego la medida de la información atañe a la organización del sistema del cual las señales forman parte.

Para un mensaje cualquiera cada señal empleada poseerá una probabilidad (P_i) dependiendo de cuál sea el repertorio de señales: cuantas más señales emplee un mensaje y mayor sea su longitud, será mayor la probabilidad de mensajes distintos para la misma longitud. La probabilidad de que existan mensajes distintos de una misma longitud vendrá expresada por la función exponencial a que se aplica el número total de señales del repertorio, Pues bien, cabe expresar el número total de mensajes posibles, como el resultado de efectuar la operación de elevar a una potencia concreta el número de señales del repertorio. Un modo cómodo de realizar este cálculo consiste en servirse de una medida logarítmica o logaritmo.

Siempre y cuando se conozca la base (que no es otra cosa que el número total de señales posibles diferentes) se podrá conocer también, además de la probabilidad de las señales, la probabilidad del mensaje; para ello se multiplicarán las probabilidades de cada una de las señales, y si se opera con logaritmos, bastará con sumar cada una de esas probabilidades.

Fórmula que calcula la cantidad de información

$$H = - \sum_{1}^{n} P_i \log P_i$$

H: cantidad de información

Pi: Probabilidad de señal enviada

Los teóricos de la Información, con el objeto de simplificar este cálculo y considerando que el mecanismo más sencillo para la transmisión de señales en un aparato electrónico es aquel mediante el cual la diversidad de señales se reduce a sólo dos (paso de corriente/interrupción de corriente), toman como base del logaritmo la base 2 (log2), o logaritmo binario; de ahí que la fórmula anterior se estandarice:

$$H = - \sum_{1}^{n} P_i \log_2 P_i$$

Figura N°2.15: Formula de la cantidad de información para un código binario
Fuente: Serrano M., Raigada J., Sanz J., Arias M., 1982

Cuyo resultado será la cantidad de información para un código binario de señales, o cantidad de información calculada en bits (contracción de «binary digits»). Este cálculo sólo es útil cuando el resultado (o número de bits) resuelve un problema concreto, como es el caso de los muchos que se plantean para la codificación y transporte de mensajes a través de circuitos eléctricos o electrónicos

La regulación de la interacción entre los seres vivos es posible porque los Actores de la comunicación son capaces de introducir orden en sus interacciones recurriendo al orden de las señales; o, si se prefiere, porque son capaces de manejar la información. (Serrano M., Raigada J., Sanz J., Arias M., 1982)

Las condiciones antecedentes de la Teoría Matemática de la Comunicación son:
(Aguado J., 2004)

1. Preocupación por la medida cuantificable del orden (estadística)
2. Preocupación por la comunicación en el ámbito de la telegrafía y la telefonía (información como transmisión de señal)

3. Formalización mediante lógica binaria.

2.7.8 Modelo como representación de sistema

Un modelo es la representación de algún tipo de organización de alguna cosa. Para representar cualquier «cosa» es necesario tener en cuenta sus componentes y las relaciones que existen entre tales componentes. (Serrano M., Raigada J., Sanz J., Arias M., 1982)

Los modelos de la comunicación, que no son sino estructuras simplificadas que pretenden condensar los caracteres básicos de la comunicación social tal y como la conciben los diversos investigadores. El modelo resulta así el punto de encuentro entre la concepción teórica y la experiencia de aquello que se pretende comprender y explicar. (Aguado J., 2004)

Los modelos serán abordados a mayor detalle en el capítulo 3.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

3.1 MODELADO DE LA ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN SEGÚN LA METODOLOGIA DESING THINKING.

Para el modelado de la estructura de comunicación del mensaje se ha utilizado la metodología "DESIGN THINKING. A continuación los 5 pasos y 19 herramientas. (Guía de Proceso Creativo, 2015)

Los 5 pasos de design thinking.

- Empatizar
- Definición
- Idear
- Prototipar
- Evaluar

los 19 métodos según la Guía de Proceso Creativo como 19 herramientas de Design Thinking dentro de los 5 pasos antes mencionado, estos no son todos los métodos pero son los publicados en la Guía de Proceso Creativo de Institute of Design at Stanford traducido por Felipe Gonzales. A continuación realizaremos una breve descripción de las herramientas:

HERRAMIENTA 1: Qué Cómo y Porqué

"Qué Cómo y Por qué" son herramientas que pueden ayudarte a llegar a niveles de observación más profundos. Es una técnica se utiliza tanto para sintetizar, como para dirigir el equipo hacia la búsqueda de necesidades futuras.

HERRAMIENTA 2: Preparación para la entrevista

El tiempo que se pasa con los usuarios es preciado y se necesita sacarle el mayor provecho posible. Se debe preparar una entrevista permitiendo también la espontaneidad dando lugar a una conversación fluida o sin estructura alguna.

HERRAMIENTA 3: Entrevistar para empatizar

Lo que se quiere es entender los pensamientos, emociones y motivaciones de la persona para determinar cómo innovar para él o ella.

HERRAMIENTA 4: Comparte y documenta historia

Desempaca todas las observaciones y transmite todas las historias que se tenga de cuando se observó y escucho mientras trabajabas en el terreno.

HERRAMIENTA 5: Saturar y agrupar

Se utiliza para traducir pensamientos y experiencias a piezas visuales tangibles que ayudarán a informar e inspirar al equipo de trabajo. Se agrupan los conceptos para explorar los temas y patrones.

HERRAMIENTA 6: Mapa de Empatía

Se basa en un profundo entendimiento por las personas de las cuales estamos diseñando. El mapa de empatía es una herramienta que nos ayuda a sintetizar las observaciones y descubrir insights inesperados.

HERRAMIENTA 7: Mapa de Trayectoria

Para ganar empatía por una persona o mejorar el entendimiento del proceso por medio de una experiencia es preciso considerar los detalles de ese proceso para iluminar áreas de potenciales insights. Crear un mapa de trayectoria es una excelente forma para pensar sistemáticamente sobre los pasos e hitos del proceso.

HERRAMIENTA 8: Personas

Es una representación del usuario que nos revela quienes son los usuarios, cuales son las actividades que realizan, por que usan/compran/utilizan uno u otro producto o servicio.

HERRAMIENTA 9: Definir el problema Jugando

Se define el problema para construir un marco teórico basado en el desafío de diseño anteriormente trabajado que dará un puntapié inicial para la generación de ideas.

HERRAMIENTA 10: Checklist de lectura crítica

Esta herramienta no es suficiente por si sola para atacar las deficiencias de la definición del problema, pero es un excelente método para evaluar la utilidad de nuestra declaración.

HERRAMIENTA 11: Preguntas “Como podríamos”?

Son preguntas cortas que tienen la particularidad de empezar brainstorms. Estas preguntas se desprenden de la definición del problema o principios de diseño como semillas para la etapa de ideas.

HERRAMIENTA 12: Reglas del brainstorming

El objetivo principal del brainstorm es impulsar el pensamiento colectivo del grupo por medio de la conversación, escuchando y construyendo sobre otras ideas.

HERRAMIENTA 13: Guiar el Brainstorming

Se hace esto para desarrollar una gran cantidad de ideas relacionadas con variados temas. Una persona debe tomar el rol de guía y “facilitador” que sea capaz de establecer el ambiente propicio para que el equipo tenga éxito en el trabajo.

HERRAMIENTA 14: Cardsorting – Selección

El brainstorm debió haber generado una gran cantidad de diferentes ideas y ahora es necesario hacer una limpieza y cosecha para darle vida a las ideas.

HERRAMIENTA 15: Hacer prototipos con empatía

El testear los prototipos con los usuarios durante la etapa de evaluación es una práctica común en el proceso de diseño. El aprendizaje a través de la empatía siempre será bienvenido. Además siempre se puede desarrollar prototipos o crear situaciones diseñadas específicamente para adquirir empatía sin ni siquiera tener una solución en mente o haber llegado a la etapa de evaluación.

HERRAMIENTA 16: Hacer prototipos para evaluar

Desarrollar una generación iterativa de prototipos de baja resolución o a pequeña escala que representen diferentes aspectos de la solución de diseño. El desarrollar prototipos para evaluarlos con los usuarios es una excelente

oportunidad para examinar tanto las soluciones de diseño como tu percepción de los usuarios y sus necesidades.

HERRAMIENTA 17: Evaluar con los usuarios

Los usuarios es una parte fundamental del diseño centrado en el ser humano. Estas evaluaciones se hacen para refinar la solución y también para pulir el conocimiento que existe sobre el usuario para el cual estás diseñando.

HERRAMIENTA 18: Hacer prototipos para decidir

Un prototipo puede ser la opción para romper con los desacuerdos y ayuda a facilitar la toma de decisiones y caminos a tomar sin arriesgar demasiado.

HERRAMIENTA 19: Malla receptora de información

Se utiliza esta herramienta para facilitar la recopilación de la información en tiempo real cuando presentamos modelos y prototipos. Este se puede utilizar para recibir feedback y discutir con el equipo y también para recibir el feedback del usuario mientras interactúa con el prototipo.

A continuación se desarrolla la metodología.

3.1.1. Empatizar

Se realiza diferentes niveles de observación en los diferentes niveles del Proyecto de construcción (sótanos y pisos) y en los niveles de organización. Se observa desde una distancia en la cual no se afecte el trabajo de los operarios, peones, capataces entre otros.

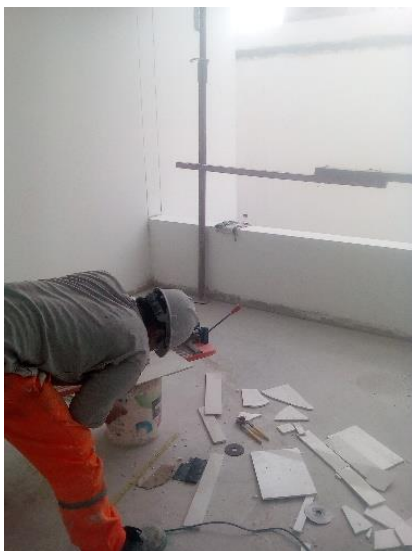


Figura N°3.1: Observación de trabajo
Fuente: elaboración propia

HERRAMIENTA N°1

Luego se trata de involucrar dentro del área de trabajo a los actores de ejecución del Proyecto. Para que se pueda tener un buen nivel de empatía utilizamos herramientas como preguntas enmarcadas para poder llegar a nuestros objetivos como: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Por qué?. Este tipo de preguntas ayudan en ese tipo de situación puesto que pasan de observaciones concretas a emociones abstractas y otras motivaciones que están en juego. El fin de esto es el de poder buscar las necesidades futuras que el trabajador tenga.

HERRAMIENTA N°2

Son muchas las especialidades para poder realizar un número determinado de preguntas, por lo cual se determinó in situ, tomando como marco las técnicas mencionadas líneas arriba.

HERRAMIENTA N°3

Se pregunta el ¿Qué?, ¿Cómo? y ¿Por qué? Se pudo lograr aterrizar bien las preguntas en cada ocasión, siendo las respuestas bastante satisfactorias, en pocas ocasiones se alejó del tema a preguntar, (este último ayudo a empatizar de mayor manera, dado que evocaban experiencias pasadas), sin embargo lo que

más se resalta es que se pudo aprender del trabajo que realizan y de sus necesidades.

No se asumió nada y se preguntó a la gran mayoría de las especialidades, puesto que algunas especialidades no se encontraban en obra, otros todavía no habían iniciado sus trabajos, no obstante se hizo esto con la gran mayoría de los que estuvieron laborando.

HERRAMIENTA N°4

Se documentó las respuestas a las preguntas formuladas así como también las experiencias a modo de historias. Se expone algunas necesidades que encontramos con respecto a nuestros objetivos, los cuales son:

- En obra existen trabajos no precisados muy bien el cual requiere de la consulta del Ingeniero residente.
- El ingeniero residente no se encuentra en la oficina, puesto que está en algún lugar de la obra resolviendo alguna consulta o solucionando un problema.
- Hay trabajos que se necesitan algunos materiales adicionales.
- Existen trabajos que no se puede avanzar por que no se terminaron un trabajo anterior, en donde el trabajador de la partida no concluida no estaba enterado de que se iba a trabajar al día siguiente.
- Se necesitan informar de algunos percances y el ingeniero no se encuentra siempre en la oficina.
- Hay herramientas que se requieren en obra que no se identifican a tiempo.
- Algunos trabajadores realizan maniobras peligrosas sin contar con los elementos de seguridad.
- Los trabajadores solo informan al maestro de obra o al Ing. Residente

HERRAMIENTA N°5

Se utiliza el método de saturar y agrupar, esto para traducir pensamientos y experiencias, en piezas visuales, se utiliza post-it con instrumento para el desarrollo y un papelote para el fondo blanco o pizarra blanca.



Figura N°3.2: Saturar de lo que se dijo.
Fuente: elaboración propia



Figura N°3.3: Agrupar de lo que se dijo.
Fuente: elaboración propia

3.1.1.1 Mapa de empatía

HERRAMIENTA N°6

Los trabajadores dentro de la obra suelen tener mucha variabilidad en cuanto a sus conocimientos, formación, y forma de trabajo. Lo cual hace que sea difícil que se tenga un rango de empatía para ellos. Sin embargo se puso énfasis en el lenguaje corporal y el tono de voz.

Cuadro N°3.1: Mapa de empatía.

Say (lo que dice)	Think (lo que piensa)
Falta de comunicación	La obra esta desordenada
Trabajos inconclusos	Existe descoordinación
Falta de materiales	Las actividades no estan bien claras
Do (lo que hace)	Fell (lo que siente)
Expresan sus manos	No escuchan lo que el piensa.
Ciñen los ojos	No valoran el trabajo.

Fuente: elaboración propia

- Say (lo que dice): aquí se anotó las frases que más utilizaron los trabajadores.
- Think (lo que piensa): aquí se anotó lo que creemos que estuviese pensando.
- Do (lo que hace): aquí se anotó el lenguaje corporal dando realce a las manos.
- Fell (lo que siente): aquí se anotó lo que creemos que debieron estar sintiendo poniendo énfasis en su tono de voz.

HERRAMIENTA N°7

No se utiliza puesto que las personas tienen un trabajo muy diferente y se movilizan de manera aleatoria siendo sus trayectorias muy variables, y no aportarían a la investigación

3.1.1.2 Personas

HERRAMIENTA N°8

Se almacena información de todos los involucrados (se realizaron la empatía con algunos de ellos, puesto que algunos trabajadores que no se encontraban en obra y otros todavía no iniciaban los trabajos en obra). La información encontrada es en edad, sexo, estado civil, grado de instrucción.

Cuadro N°3. 2: Características

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	NUMERO	EDAD	GRADO DE INSTRUCCION
1	PERCY ARTURO PERALTA SALAZAR	MARMOL Y GRANITO	946537559	37	TECNICO
2	JOSE ANTONIO TELLO PATIÑO	CERAMICO	945564173	36	SECUNDARIA
3	ANDRE RAMIREZ VALENZUELA	ING CIVIL	984208667	27	UNIVERSITARIO
4	JOSE MODESTO GARCIA ACUÑA	PINTURA	962294880	37	SECUNDARIA
5	ROMEL BERNAOLA CARRANZA	INST. SANIT.	997662556	41	TECNICO
6	LLEITON ISUIZA BUENAPICO	MAESTRO DE OBRA	995933669	48	TECNICO
7	MARLON ECHEVARRIA ATASUPA	MELAMINE	954104166	31	TECNICO
8	MANUEL BARTOL	PUERTAS	935344305	32	TECNICO
9	ALADINO SANGAMA AMARINGO	ALMACENERO	939636468	38	4° DE SECUNDARIA
10	FRANCO	VENTANAS	966017721	32	TECNICO
11	MIGUEL ANGEL MENDOZA RIOS	INST. ELECTRICA	956322546	23	TECNICO
12	JORGE	PISO LAMINADO	999998080	32	TECNICO

Fuente: elaboración propia

HERRAMIENTA N°9

3.1.2. Definir

Del paso anterior se observa que la necesidad esencial de los trabajadores es la comunicación, por lo cual definimos la comunicación como el problema.

La herramienta 9 nos ayuda a definir el problema (guía del proceso creativo, 2015)

El (USUARIO) necesita (NECESIDAD) porque (INSIGHT)

- El trabajador de construcción necesita comunicar por que los trabajos no están bien definidos
- El trabajador de construcción necesita comunicar por que los materiales son insuficientes
- El trabajador de construcción necesita comunicar por que las herramientas no están en el área de trabajo
- El trabajador de construcción necesita comunicar porque hay eventos que afectan al trabajador
- El trabajador de construcción necesita comunicar porque existen trabajos que requerirán ser terminados.
- El trabajador de construcción necesita comunicar porque hay trabajos que no han sido concluidos, que pasan a ser restrictivos.

HERRAMIENTA N°10

El check list de lectura se obvia, puesto que el problema es bastante claro.

HERRAMIENTA N°11

Las preguntas ¿cómo podríamos? se pasa por alto puesto que el problema está lo suficientemente acotado, y se encuentra listo para el brainstorm.

3.1.3. Idear

HERRAMIENTA N°12

Para este paso se utiliza lluvia de ideas que es más conocido como BRAINSTORMING, está en una manera de poder generar muchas ideas que de lo contrario no se generarían viendo solo un trozo de papel.

Realizar brainstorming resulta ser muy efectivo para la múltiple generación de ideas como por ejemplo hacer trabajo de observación o el trabajar sobre un

producto o servicio relacionado con el proyecto, en un espacio blanco se coloca post-it con diferentes ideas escritas dentro de ellas. (guía del proceso creativo, 2015)

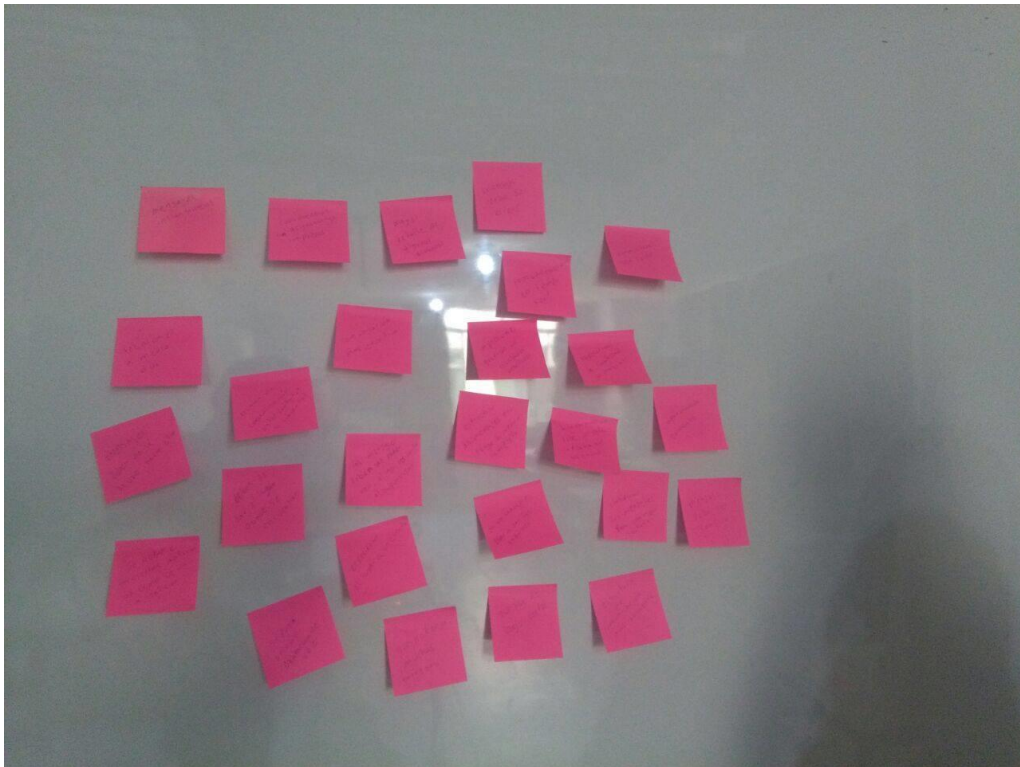


Figura N°3.4: Imágenes de brainstorming de las ideas de solución.
Fuente: elaboración propia

HERRAMIENTA N°13

la guía del brainstorming de 2 personas las llevan a cabo las 2 al mismo tiempo, la asignación de un facilitador se daría en caso fuera mayor a 3 personas

HERRAMIENTA N°14

Ahora se pasa a seleccionar una cantidad manejable de ideas bajo ciertos criterios de selección. Para ello utilizaremos el método de selección, para mantener el potencial de innovación, elegir las ideas que inspiren construir prototipos como: prototipo físico, prototipo virtual y un prototipo de experiencias.

Se desarrollara el paso seleccionando criterios según las ideas lanzadas

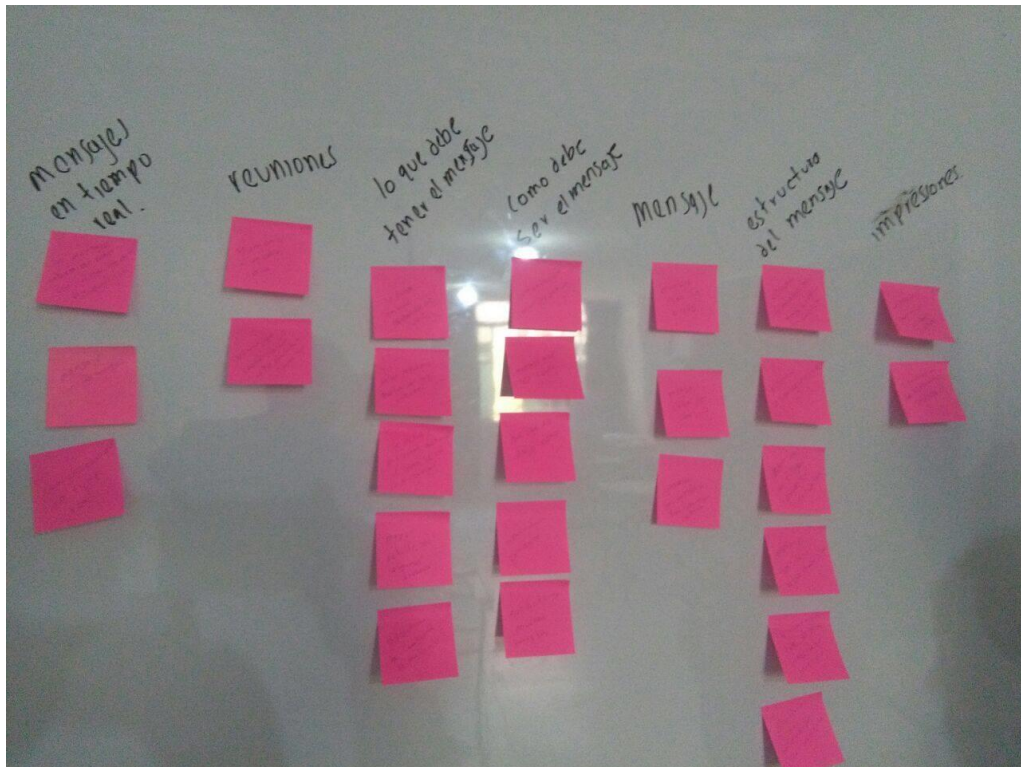


Figura N°3.5: Selección de criterios según las ideas lanzadas
Fuente: elaboración propia

Dentro de la comunicación colaborativa que se quiere obtener se necesita una estructura de comunicación de tal forma que satisfaga las necesidades del trabajador, según lo planteado anteriormente

3.1.4. Prototipar

En este paso se realiza el prototipo para la estructura de comunicación, en la cual se podrá realizar la interacción entre los usuarios, esto conllevará a que se pueda dar paso a la comunicación colaborativa

HERRAMIENTA N°15

El testeado durante la ejecución del proyecto a todos los involucrados es complicado y solo se vio con el Ing. Residente.

HERRAMIENTA N°16

El formato que se dará para la estructura de comunicación le agregamos el modelo 5W +2H (Calidad Total, Gonzales C.), Esta es una herramienta que utilizan normalmente las organizaciones para la ejecución de planificación, sin embargo por la facilidad y la riqueza de la información que proporciona nos servirá como para identificar las partes del mensaje.

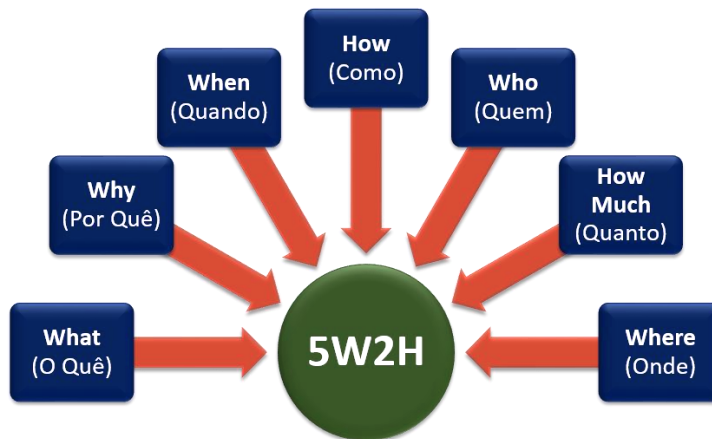


Figura N°3.6: Las 5w y 2h
Fuente: Calidad Total, Gonzales C.

- Que (What): qué tipo de mensaje vamos a enviar
- Cuando (When): cuando se va a realizar
- Dónde: (Where): donde se va a realizar
- Quien (Who): quien va a realizar
- Por qué (Why): las razones que justifican las razones de lo que se debe hacer
- Como (How): cómo se va a realizar
- Cuanto (How Much): cuantos se necesitara.

Las preguntas concentran la mayor cantidad de información en un mensaje que se debe de enviar para mejorar la precisión.

Dentro del ámbito de trabajo, la comunicación debe de tener una estructura con la mayor información necesaria e importante posible dentro de un espacio reducido, de tal forma sea eficiente.

1. ¿que? O What?

Se define como el tipo de mensaje que se va a realizar, es decir qué tipo de información se va a realizar.

Se utiliza la información detallada en el paso anterior, con lo cual se deduce que se tiene 4 opciones para desarrollar el What?, siendo lo siguiente:

- **#RESTRICCIÓN**
 - HERRAMIENTAS
 - EQUIPOS
 - TAREA NO REALIZADO
- **#QUEJAS**
 - SEGURIDAD
 - TRABAJO INCONCLUSO
- **#MATERIALES**
 - FALTA DE MATERIALES
- **#CONSULTAS**
 - TRABAJOS ESPECIFICOS

Figura N°3.7: Numero de ítem para el Que.
Fuente: Elaboración Propia.

#: el símbolo es conocido como numeral o vulgarmente conocido como signo michi, este símbolo nos ayudara a identificar el What, que se encuentran enmarcados dentro de las 4 opciones mencionados.

- **# RESTRICCIÓN:** limitación que se produce, en la construcción para poder seguir avanzando.
- **#QUEJAS:** es la reclamación o protesta que se hace ante una autoridad a causa de un desacuerdo o inconformidad.
- **#MATERIALES:** es el pedido de los materiales que se requerirán en obra.
- **#CONSULTAS:** es la opinión que se le pide a una persona acerca de una actividad, o de un tema en particular.

2. ¿Cuándo? o When?

Se define como la fecha en que se realizara la actividad, o cuando se realizó la consulta, queja, restricción o materiales. El cuándo se debe referenciar por el formato siguiente:

día/ mes/ año,

También se debe registrar la hora de en la cual se envía el mensaje así como su respuesta, todo ello con el siguiente formato

hora: minuto pm o am

- am es significa que lo acontecido es en la mañana de desde las 00:00 horas hasta las 12:00 horas
- pm significa que es desde las 12:00 horas hasta las 24:00 horas.

3. ¿Donde? o Where?

Se define como el que indica el lugar donde se va a realizar la actividad siendo una importante información porque ubica geográficamente en la obra la posición del evento, de la persona, etc. La ubicación puede ser por niveles, departamento y áreas.

Cuadro N°2.5: Ubicación por niveles, departamentos y tipo de áreas.

NIVELES	DEPARTAMENTOS	AREAS
<ul style="list-style-type: none"> • Tercer sótano • Segundo sótano • Primer sótano • Primer piso • Segundo piso • Tercer piso • Cuarto piso • Quinto piso • Azotea 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento 101 • Departamento 201 • Departamento 202 • Departamento 301 • Departamento 401 • Departamento 402 • Departamento 501 	<ul style="list-style-type: none"> • Dormitorios • Sala - Comedor • Baños • Cocina • Lavandería • Estar interno

Fuente: Elaboración Propia.

Existen 9 niveles, 7 departamentos y 6 tipos de áreas que se encuentran en la obra. Estas referencias ayudan a precisar la posición en donde se desarrollara el trabajo, la persona o lo que se desee ubicar.

4. ¿Quien? o Who?

Se define como la persona quien remite el mensaje, así mismo se plantea una comunicación bidireccional, es decir el receptor puede también ser el emisor.

El quien determina la persona y dentro de las características se describe la especialidad y si es posible el cargo dentro de la ejecución de la obra, el formato a especificar puede ser el siguiente:

Nombre, especialidad, cargo

3.1.4.5. *¿Por qué? O ¿Why?*

Se define como el por qué o la razón por la que se va a emitir el mensaje, esta parte es esencial en el cuerpo del mensaje por la cual puede variar su tamaño desde una líneas a varias.

3.1.4.6 *¿Como? o ¿How?*

Se define cómo lo va a realizar la tarea, actividad, o el tema del cual trate el mensaje. Este punto puede considerarse dentro del mensaje o de lo contrario puede obviarse,

3.1.4.7 *¿Cuánto? o ¿How Much?*

Se define la cantidad de lo que se va a realizar dentro de un trabajo, la cantidad de materiales, la cantidad de herramientas, entre otros. Esto ayudara a precisar mejor el mensaje para que se pueda entenderse de mejor manera. Este punto puede considerar dentro del mensaje o de lo contrario puede obviarse.

PROTOTIPO

Considerando lo anterior se puede proponer para la estructura de comunicación lo siguiente:

Cuadro N°3. 3: Estructura de comunicación.

➤ ¿Cuándo?	➤ 29/12/1992 / 8:59
➤ ¿Quién?	➤ Jose Tello, Ceramico,
➤ ¿Que?	➤ # RESTRICCIÓN
➤ ¿Donde?	➤ 4to piso, 401, baño
➤ ¿Por que?, ¿Como?, ¿Cuánto?	➤ La actividad de mármol todavía no se ha completado, esto imposibilita que se avance el trabajo de enchapado.

Fuente: elaboración propia

3.1.5 Evaluar

HERRAMIENTA N°17

El objetivo de realizar la evaluación de un prototipo es para poder saber la confiabilidad de prototipo, así mismo asegurar que lo hecho le sirva al usuario. Esta parte es esencial y fundamental del diseño centrado en el ser humano. Las evaluaciones se realizan para refinar la solución. Según la guía de proceso creativo menciona que cuando se esté evaluando se debe de considerar dos cosas, las opiniones y feedback que tenga el usuario, y aprovechar para ser mas empatía ello hace como si volviera al inicio de la etapa de observación y empatía.

Por lo cual se ha dispuesto evaluar el prototipo por algunos de los trabajadores, la elección se hizo al azar, el lugar de la evaluación se hizo en la obra misma y el feedback fue recepcionado teniendo buenos comentarios y algunos aportes en los cuales resalta.

- Los materiales y herramientas lo disponían ellos por ser sub contratistas y estos se encuentran dentro del contrato.
- Se necesita un que de informe puesto que suceden varios eventos en la obra, así como personan que buscan al Ing. Residente o alguien de los trabajadores en particular.
- Se debe de dirigir a alguien en específico los mensajes, para que pueda dar respuesta dentro del mismo espacio de comunicación.

Los usuarios que son subcontratistas mencionan que los materiales no va a ser requeridos a la contratista, es decir los sub contratistas cubren esos costos, es por ello que se elimina #materiales y en su reemplazo adicionaremos #informes, este último se hizo lo cual se hizo más evidente en la evaluación hecha a los usuarios.

Cuadro N°3. 4: Cuadro del What.

RESTRICCIÓN	CONSULTA
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de herramientas • Falta de materiales • No se encuentren Equipos • Trabajo no realizados • Trabajo de otra especialidad en el mismo área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos específicos • Trabajos de detalle • Trabajo si incluye dentro del contrato
QUEJA	INFORMES
<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad • Trabajo inconcluso • Trabajo mal realizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de tareas • Cambios en la administración • Eventos importantes

Fuente: elaboración propia

3.1.5.1 Feedback

HERRAMIENTA N°18

Ahora que ya se realizó los cambios sugeridos por los usuarios, se estará realizando la nueva estructura de comunicación.

Cuadro N°3. 5: Estructura de comunicación mejorada con el Feedback

¿Cuándo?	29/12/1992 / 8:59
¿Quién?	Jose Tello, Ceramico,
¿Que?	# RESTRICCIÓN
¿a quién?¿Donde?	@Jose Peralta, 4to piso, 401, baño
¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Cuánto?	La actividad de mármol todavía no se ha completado, esto imposibilita que se avance el trabajo de enchapado.

Fuente: elaboración propia

No varía mucho en cuanto a la estructura y solo se agrega al destinatario.

HERRAMIENTA N°19

Esta herramienta profundiza mejor el feedback, sin embargo ya se realizó en diferentes etapas anteriores, para este trabajo necesitamos un feedback que no tome un largo tiempo por lo cual se obvia.

3.2 DESARROLLO DE MODELOS DE COMUNICACIÓN.

3.2.1 Los modelos como representación de sistemas de comunicación

Se considera que un modelo pretende estudiar la comunicación como un sistema general cuando quiere formular principios teóricos o metodológicos, que serían válidos para su posterior aplicación a sistemas concretos de comunicación (Aguado J., 2004)

Los modelos representan solamente aquellos componentes y aquellas relaciones existentes en «la cosa» que son pertinentes para los fines que persigue el modelo. Por ejemplo, el mapa de carreteras no recoge todos los accidentes del terreno; se limita a indicar poblaciones puertos, gasolineras, etc., y se interesa exclusivamente en las relaciones de distancia. Ese mismo terreno, representado en un mapa geodésico o cartográfico destinado a fines militares o catastrales, indicaría otra clase de accidentes y tendría en cuenta relaciones de elevación del terreno e incluso de propiedad, además de las relaciones de distancia.

(Serrano M., Raigada J., Sanz J., Arias M., 1982)

Característicamente que un modelo incluye: (Aguado J., 2004)

- a) Conceptos que corresponden a observaciones precisas de fenómenos u objetos (elementos del modelo).
- b) Principios racionales que expliquen la dinámica del fenómeno (coherencia lógica).

- c) Mecanismos relacionales que articulen los vínculos entre los conceptos (a) conforme a los principios racionales (b). (Relaciones lógicas, como causalidad, dependencia, contraposición, etc...).

No debemos olvidar que el uso de modelos, en especial cuando tratamos un fenómeno complejo, implica una simplificación. A continuación se resume las ventajas e inconvenientes de la modelización (McQuail & Windahl, 1997):

Cuadro N°3. 6: Ventajas y desventajas de una modelización.

VENTAJAS:	DESVENTAJAS
a) Organización: permite organizar los datos a partir de una imagen general	a) Generalidad: Su carácter abierto puede ocasionar ambigüedad y errores de aplicación
b) Interpretación: Descubre relaciones y hecho nuevos que contribuyen a mejorar la explicación del fenómeno	b) Encorsetamiento: Los modelos limitan las relaciones y procesos del fenómeno a que se refieren
c) Predicción: Permite la posibilidad de hacer predicciones experimentales sobre la base del funcionamiento general del sistema.	c) Perpetuación: Los modelos tienden a perpetuar e implantar las presuposiciones de las que parten.
d) Medición: Permite cuantificar la intensidad y la ocasión en que el fenómeno tiene lugar.	d) Teoricismo: Pueden plantear discrepancias entre la concepción teórica y los procesos a los que se aplican.
	e) Complicación: Puede también darse el caso contrario; que el modelo complique y dificulte la explicación del fenómeno.

Fuente: elaboración propia

3.2.2 Tipos de modelos.

Se plantea una breve selección de los modelos desarrollados en las teorías de la comunicación, de acuerdo con los siguientes tipos: (Aguado J., 2004)

3.2.2.1 Modelos lineales

Conciben la comunicación como un proceso lineal y unidireccional entre dos polos (emisor y receptor)

a) EL MODELO DE SHANNON Y WEAVER

Sobre el origen técnico-matemático de este modelo y su importancia en las teorías de la comunicación así como en la aparición de las nuevas tecnologías de la información (John, 1985)

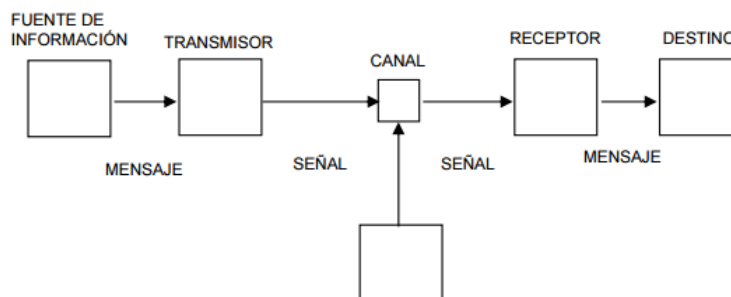


Figura N°3.8: Modelo de Shannon y Weaver.
Fuente: Jonh, 1985.

b) EL MODELO DE LASSWELL

Este modelo anticipa y adapta el de Shannon y Weaver a la comunicación social, al conservar los elementos esenciales de éste (emisor, mensaje, canal, receptor) y añadir la cuestión clave desde el punto de vista de la propaganda: el efecto de la comunicación. (Aguado J., 2004)

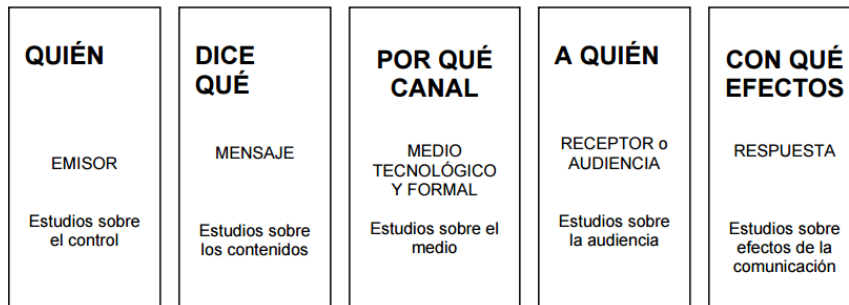


Figura N°3.9: Modelo de Lasswell
 Fuente: Aguado J., 2004

3.2.2.2 Modelos circulares

Introducen el feed-back y conciben la comunicación como un proceso de ida y vuelta entre dos o más polos con igual o distinta capacidad de influencia.

a) EL MODELO DE DE FLEUR

El modelo de De Fleur es una versión desdoblada del modelo de Shannon y Weaver que trata de reflejar un flujo reflejo de la comunicación del emisor al receptor por la vía de los medios de comunicación colectiva y del receptor al emisor por la vía de los “instrumentos de feed-back” (Aguado J., 2004)

(Aguado J., 2004)

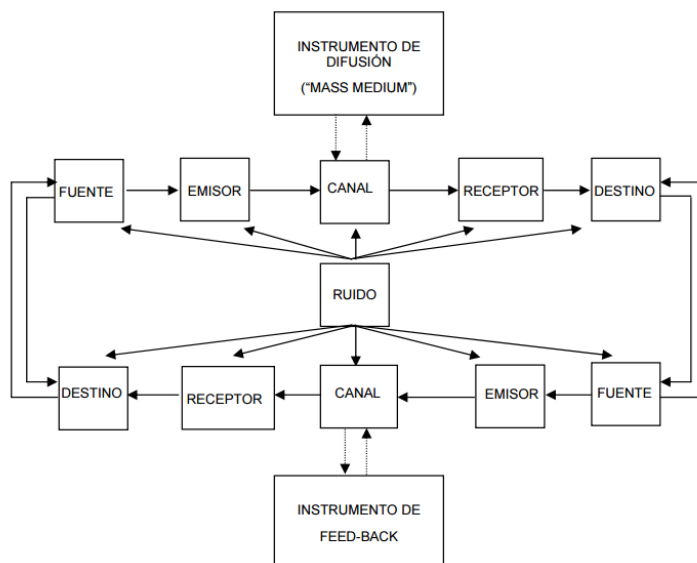


Figura N°3.10: Modelo de De Fleur.
 Fuente: Aguado J., 2004

b) MODELO DE DANCE

El recurso a la espiral obedece a una idea clave de Dance, que opina que los modelos circulares se equivocan al considerar que la comunicación vuelve al punto de partida. Efectivamente, si lo característico de la comunicación es que produce efectos (transforma), entonces el proceso de vuelta será a un punto diferente (o a un actor con una actitud diferente) del originario.

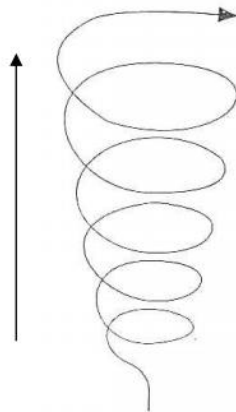


Figura N°3.11: Modelo en espiral de Dance
Fuente: Aguado J., 2004

3.2.3 Modelo básico de obra

El modelado del esquema de comunicación se ha basado en el Modelo de Shannon y Weaver, puesto que se adapta a las necesidades de los trabajadores, donde el flujo de información será en tiempo real para lo cual se ha visto conveniente utilizar la aplicación WhatsApp que es una herramienta de mensajería instantánea.

El esquema de comunicación que se quiere plantear es la siguiente:

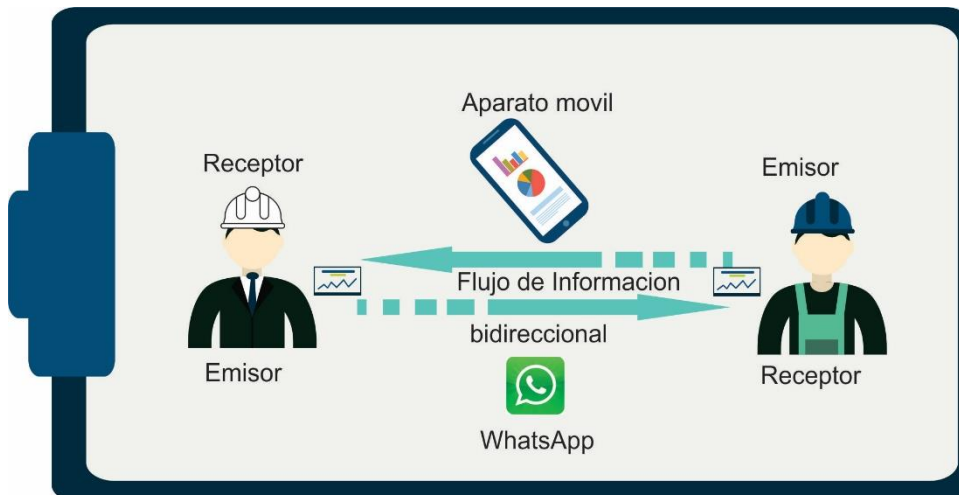


Figura N°3.12: Esquema de comunicación propuesto
Fuente: Elaboración propia

La comunicación es bidireccional, el emisor puede convertirse en receptor según la acción que tome, es decir los flujos de información son bidireccionales. Los mensajes que se envían son en tiempo real, por lo cual, la respuesta que se da al mensaje recibido debe ser bastante corta de tal forma que se permita la cooperación.

Los mensajes que se quieren enviar son:

- Envío de mensajes de texto
- Envío de archivos multimedia
- Envío de notas de voz
- Envío de imágenes
- Envío de vídeos
- Envío de ubicación
- Realizar llamadas

Los aparatos que se utilizan para la emisión y recepción de los mensajes son aparatos móviles llamados celulares, la mayor cantidad de empresas de celulares utilizan la denominación de Smartphone que significa en español como Celulares inteligentes. Estos pertenecen a la cuarta generación de teléfonos móviles denominados 4G.

3.2.4 Esquema de comunicación en una obra

El esquema de comunicación que se da en la obra en la cual estamos implementando la TIC, se tiene el siguiente esquema de comunicación.

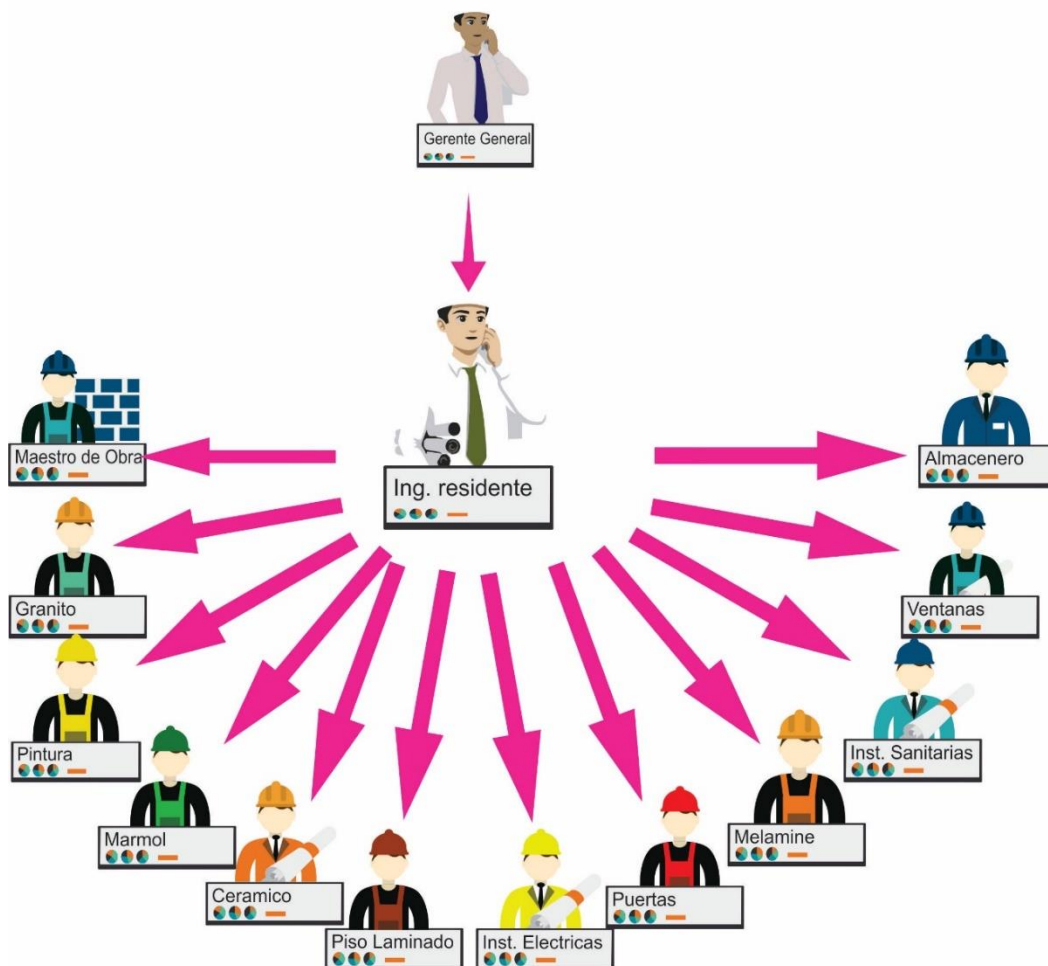


Figura N°3.13: Esquema de comunicación en obra.
Fuente: Elaboración propia

Este esquema muestra una comunicación unidireccional, de arriba hacia abajo, por lo cual la comunicación es en una sola dirección, en la cual no existe una colaboración, el flujo de información se da en un solo sentido.

La comunicación se da en la misma intensidad para todos los usuarios, puesto que todos ellos reciben información precisa para realizar el trabajo, por lo tanto no existe grado de intensidad de comunicación entre los usuarios.

3.2.5 Esquema de comunicación propuesto en obra

El esquema de comunicación propuesto está basado en el esquema de comunicación inicial donde el flujo de información va en dos direcciones, siendo esta la comunicación bidireccional.

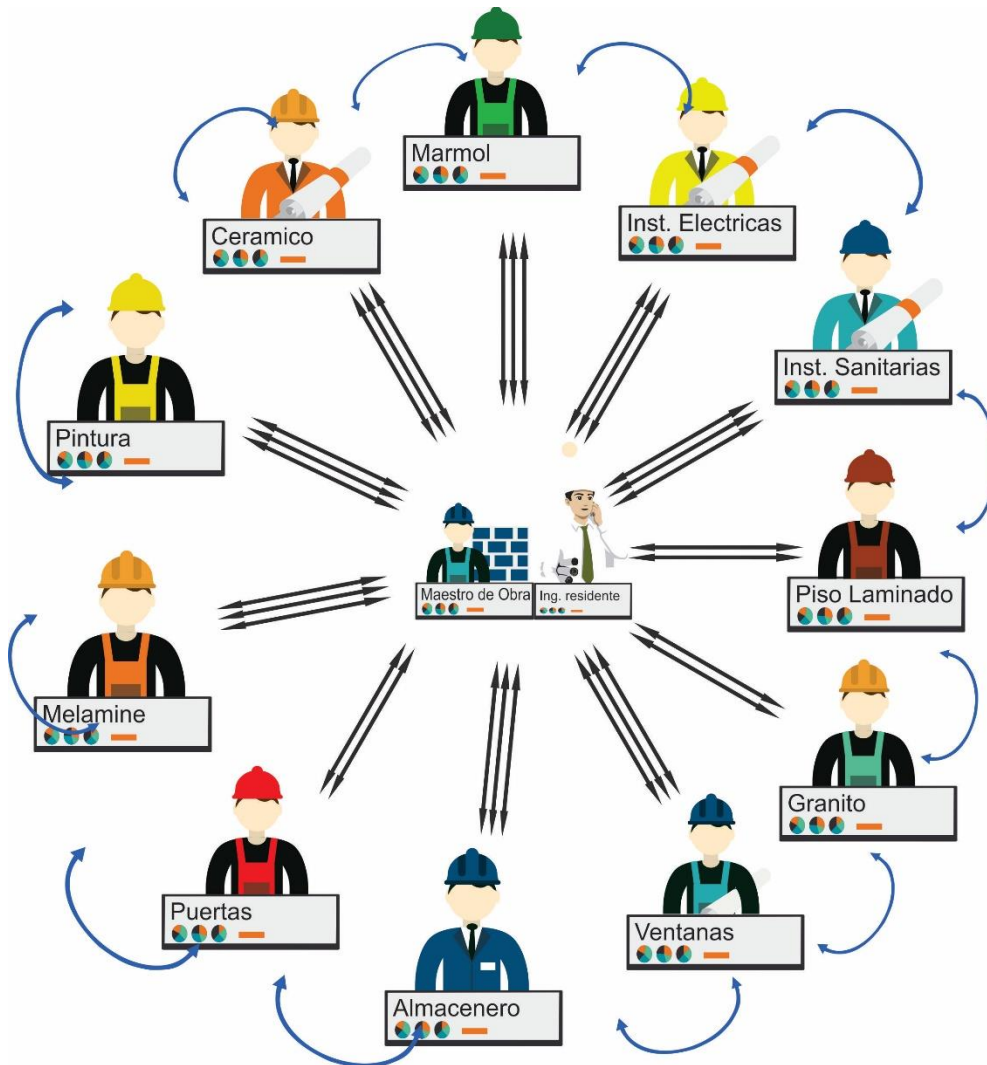


Figura N°3.14: Esquema de comunicación propuesta en obra
Fuente: Elaboración propia

La comunicación ya no solo es de arriba hacia abajo, sino también de abajo hacia arriba, además que también es paralelo. Con esto se busca realizar una comunicación colaborativa dentro del área de trabajo.

En esta comunicación podemos diferenciar varios grados de comunicación que se dan entre los usuarios puesto que todos ellos mantienen un flujo de información distinto por el grado de complejidad de la actividad.

La comunicación entre los usuarios tendrá la siguiente intensidad

- Una flecha tendrá una intensidad de 1
- Dos flechas tendrá una intensidad de 2
- Tres flechas tendrá una intensidad de 3

Esto ayudara a poder saber cuál será el mayor grado de flujo información entre los usuarios dentro de la plataforma de comunicación.

3.3 INTERACCIÓN DE LOS USUARIOS CON LA TIC

El aparato que se va a utilizar será un dispositivo móvil que lo conocemos como celular, este dispositivo es muy familiar para la mayoría de personas y se encuentran al alcance, el dispositivo móvil tendrá ciertas restricciones puesto que tendrán que ser de cuarta generación, esto va a permitir utilizar las aplicaciones y la navegación por internet.

La aplicación que se va a utilizar a través de este dispositivo será el WhatsApp y la creación de grupo entre los usuarios será la plataforma de comunicación

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TIC's.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA TIC

4.1.1 Sistema operativo de la aplicación móvil.

La TIC que se va a implementar es una aplicación (APP) en donde su funcionamiento se da en diferentes sistemas operativos, siendo iOS y Android los 2 sistemas operativos más utilizados en los teléfonos móviles de última tecnología

Android Fue lanzado en noviembre del 2007 sin embargo El primer teléfono móvil con Androide fue lanzado al mercado el 2 de octubre del año 2008, creada por la firma taiwanesa HTC. Este sistema operativo es abierto ya que permite su modificación y personalización, Llega junto con una tienda para aplicaciones, donde se puede descargar aplicaciones que la comunidad acceda para este teléfono con Android, Como su SO está basado en Linux, permite que las personas libremente desarrollen programas para ser utilizados en los dispositivos con el SO. Es por ello que la cantidad de aplicaciones ascendía a millones, y las personas podían tener en sus celulares programas para jugar, aprender a cocinar, entro otros. (Molina I., 2015)

4.1.2 Aplicaciones (App)

Las aplicaciones son pequeños programas informáticos que pueden descargarse e instalarse en teléfonos inteligentes o Smartphone, y que permiten a los usuarios ejecutar ciertas tareas en su teléfono.

Las aplicaciones en su mayoría de ellas se encuentran agrupada en tiendas virtuales de pago o simplemente son de acceso gratuito, dependiendo generalmente del sistema operativo (iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry OS, etcétera). Actualmente las principales tiendas virtuales son; Android Market (Android), Play Store (Android) y App Store (iPhone, iPod, iPad). (Molina I., 2015)

Las app por lo general vienen en formato listos para usar. Hay millones de aplicaciones, para las más variadas necesidades, desde que simulan un personal

training, hasta videoconferencia, con una gran variedad. Algunas necesitan una conexión a internet para poder funcionar otras funcionan sin internet.

Los llamados iPhone con sistema operativo iOS no permiten la distribución gratuita de toda aplicación desarrollada por terceros como si lo hace Android al ser un sistema basado en Linux, un sistema operativo de núcleo libre sin fines de lucro. Aunque todo aquel que desarrolle un software tiene el derecho a cobrar por él si así lo desea. (Molina I., 2015)

4.1.3 Privacidad

El robo de información personal a los smartphone fue uno de los mayores problemas de vulnerabilidad informática del 2012 este fue un incidente bastante conocido es por ello que uno de los temas delicados de Android es la privacidad.

Al ser Android un sistema operativo libre, su configuración depende básicamente de sus usuarios, es cierto que como un OS libre puedes configurarlo a tu medida, pero para un usuario promedio esto es un desafío, toda persona con los conocimientos técnicos necesarios puede crear una aplicación para un celular con Android, sin limitación mayor que su propio conocimiento y un computador. Una persona puede crear una aplicación para aprender a cocinar y una persona interesada en aprender a cocinar la descargara e instalara en su teléfono móvil. Pero ¿sabemos bien que estamos instalando en nuestro celular?, algunos dirán "Sí" una aplicación para aprender a cocinar, y es lo que parece, pero al instalarla esta aplicación puede tener otros objetivos ocultos, como darle completo control de acceso a la red, acceso a la memoria del teléfono, acceso en definitiva a tus datos.

Estas Aplicaciones van más allá y recogen de manera oculta información de tu teléfono, tus datos de llamada, tus preferencias, las páginas web que accedes, los datos de tus cuentas, tus archivos, etcétera. . (Molina I., 2015)

4.2 IMPACTO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS TIC's.

El este espacio vamos a ver las principales restricciones que son: la renuencia o dificultad de la industria de la construcción para adoptar nuevas tecnologías en conjunción con una dificultad en identificar claramente los beneficios del uso de

las TIC; el limitado presupuesto para la inversión en las TIC; la necesidad de un equipo de personal calificado; y las cuestiones de normalización de las TIC. (Peansupap V., Walker D., 2005)

En los proyectos de construcción resulta ser una tarea difícil debido a la ampliación de la fragmentación de la industria de la construcción, además de la enorme cantidad y amplía la disimilitud de los datos implicados en el proceso de construcción. Así mismo La amplia variedad de especialidades, conocimientos, antecedentes educativos, aptitudes profesionales, equipo conocido, y el ambiente de trabajo entre los participantes en el proyecto dificulta la gestión de la información y la comunicación del equipo de proyecto. La distancia entre la sede y la empresa constructora (a menudo remotas) sitios de construcción hace que la comunicación sea incluso más difícil. (Beyh S., Kagioglou M., 2004)

Con el fin de superar las deficiencias de gestión de la información y las comunicaciones, se está haciendo hincapié en las herramientas TIC, la serie de esfuerzos de investigación han abordado construcción por iniciativas industriales/académicas, estos pueden clasificarse de la siguiente manera: (Chassiakos A., 2007)

- análisis de la información en la construcción
- Gestión electrónica de documentos (EDM)
- El sistema de gestión de información basado en la Web y en la construcción
- Los proveedores de servicios de aplicaciones (ASP)
- Información de construcción Normalización
- E-trabajo y e-business en construcción
- Realidad Virtual en construcción
- La informática móvil y la comunicación inalámbrica

4.2.1 La informática móvil y la comunicación inalámbrica

La presenta tesis se centra la informática móvil y la comunicación inalámbrica, la comunicación efectiva entre los sitios del proyecto y la toma de decisiones de las oficinas puede ser crucial para el éxito de un proyecto de construcción. Permite

un acceso conveniente a información almacenada, y mejor toma de decisiones para controlar de forma remota el sitio y recopilar datos en tiempo real.

Los ordenadores portátiles (teléfonos móviles) son especialmente útiles para aplicaciones que requieren apoyo computacional. Una de las características principales de un ordenador portátil es la coherencia. Los teléfonos móviles son generalmente usados por inspectores o personal de reparación de servicio en campo, cuya eficacia puede ser aumentado dramáticamente por operación a manos libres y la posibilidad de tener acceso inmediato a información técnica actualizada. (Chassiakos A., 2007)

4.2.1.1 Beneficios potenciales de la computadora portátil de uso incluyen:

- Mayor eficiencia, productividad, trabajo en equipo y la satisfacción en el trabajo.
- Funcionamiento con manos libres dando mayor seguridad en el sitio.
- Acceso instantáneo a los sistemas empresariales y las tareas de información crítica.
- Eliminar la entrada de datos repetitivos, resultando en una reducción de errores.

La implementación de una unidad móvil de la red de área local inalámbrica (WLAN) que permite la recopilación de datos en tiempo real y almacenamiento en un servidor sitebased desde dos sitios de construcción, esto permite el fácil acceso y manipulación de los datos de la construcción oportuna para ayudar en la gestión del proyecto, aumentar el flujo de información a través del sitio, reducir los costes de recuperación y mejorar la ejecución de los contratos. (Chassiakos A., 2007)

Investigar las tecnologías emergentes para el acceso a la red inalámbrica y la computación móvil, y cómo la movilidad de apoyo puede ser integrado en las herramientas de software utilizadas en la actualidad para distribuir el trabajo cooperativo en equipo. El foco principal es sincrónico, herramientas de comunicación en tiempo real, como las teleconferencias, multimodal y la perspectiva es tanto técnicos y metodológicos. Un hallazgo clave es que, además de utilizar un texto como medio principal para una colaboración móvil, la movilidad

del usuario soporte para vídeo puede mejorar sustancialmente las posibilidades de comunicación espontánea entre los miembros del equipo.

El aviso que la informática portátil junto con avanzadas de comunicación móvil tiene el potencial de revolucionar el entorno de trabajo y los procesos de trabajo de los trabajadores móviles de la industria de la construcción.

Los resultados revelan que los ordenadores portátiles pueden mejorar la calidad de la comunicación y reducir la rectificación, pero pueden tener un efecto negativo en la productividad inicialmente. (Beyh S., Kagioglou M., 2004)

Ordenadores portátiles puede ayudar a salvar la brecha entre el diseño y la construcción. Utilizando un ordenador portátil, el diseño y la construcción personal puede intercambiar información de diseño de manera rápida y continua entre el punto de trabajo en la construcción y el diseño de oficina remota. (Chassiakos A., 2007)

4.2.1.2 Problema en una obra

El principal problema de comunicación en la construcción es proporcionar un método para intercambiar datos entre la operación y la oficina sobre el terreno, la oficina está ubicada en un remolque cerca de la operación en el campo. El capataz o supervisor en el campo debe ser libre de moverse dentro de los límites de la operación en el campo. Además, las necesidades de información bajo consideración son críticos para ayudar a mantener o mejorar la eficacia en la obra. Por lo general, las empresas de construcción utilizan un número variado de los sistemas tradicionales de comunicación y servicios sobre una base ad hoc. Sin embargo, a menudo es difícil establecer un panorama claro de la capacidad de estos sistemas debido a la variación en la naturaleza, el volumen y los requisitos de los proyectos de construcción" de las comunicaciones. (Beyh S., Kagioglou M., 2004)

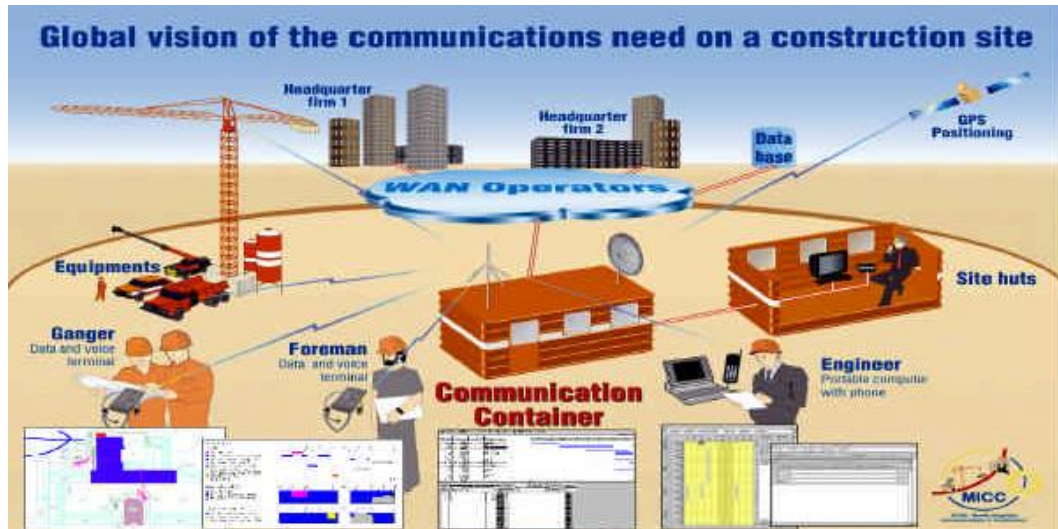


Figura N°4.1: Visión global de la necesidad de comunicaciones en un sitio de construcción.
Fuente: Deguine et al., 1999.

Cuadro N°4.1: Tabla de ventajas y desventajas de sistemas de comunicación por tecnología

TECNOLOGIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>móvil / celular</p> <p>GSM: Global System for Mobile communications</p> <p>GPRS: Global Packet Radio System</p> <p>AMPS: Advanced Mobile Phone System</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de Datos/Voz • tecnologías familiares • Disponibilidad instantánea • Itinerancia • terminales miniaturizados • bien establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> • plena dependencia sobre el proveedor del servicio • Los costos de comunicaciones son difíciles de controlar (Softex, 2001)
<p>WLAN</p> <p>Una LAN inalámbrica es aquella en la que un usuario móvil puede conectarse a una red de área local (LAN) a través de una conexión inalámbrica (radio).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de Datos/Voz • llamadas gratuitas ilimitadas entre dispositivos de comunicaciones externas • Control de costos • Tecnología bien establecida de alto 	<ul style="list-style-type: none"> • VoIP de calidad de servicio (QoS) cuestiones • dispositivos WLAN, es decir, teléfonos IP inalámbricos se efectúan principalmente para su uso en interiores

	<p>ancho de banda de transferencia de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Breve perímetros de cobertura puede implicar el mayor número de puntos de acceso de red (NAP)
--	---	---

Fuente: Sébastien Beyh, Mike Kagioglou, 2004

El estudio presentado por Sébastien Beyh y Mike Kagioglou en agosto del 2004 concluye que las comunicaciones móviles fue un mercado emergente con un gran potencial. Sin embargo, las empresas de construcción tienen que considerar estas posibilidades de acuerdo a sus necesidades específicas, y algunos factores que presentan es este estudio son:

- Se necesitan medios de comunicación: voz, vídeo y datos
- Número de entidades y personas que necesitan comunicarse juntos
- la naturaleza de la información que ha de transmitirse
- Frecuencia de transmisión: cuándo y con qué frecuencia?
- Seguridad
- el tamaño y/o la longitud de la información
- cobertura geográfica
- la topología del sitio: la línea de las (los) condiciones para enlaces de microondas,
- Costo del servicio
- dispositivos adecuados (robustos, resistentes al agua, etc.) y su disponibilidad para las tareas necesarias

Las soluciones y herramientas TIC han demostrado ser ventajoso para la industria de la construcción. Sin embargo, el examen que hizo en la publicación que hizo Chassiakos en el 2007 indica un número de limitaciones y obstáculos a su amplia aceptación y aplicación. Entre ellos, cabe destacar los siguientes: (Chassiakos A., 2007)

- La construcción es conocido por su actitud conservadora hacia la adopción de nuevas tecnologías. Los principales obstáculos para la utilización de las TIC son la renuencia o la dificultad de la industria de la

construcción para modificar sus formas de funcionamiento, los altos costes de inversión, y la necesidad de equipo y de personal capacitado.

- La eficacia y la utilidad de gestión de proyectos basado en web aplicaciones en los proyectos de construcción no están todavía tan alta como se esperaba inicialmente, principalmente porque muchos factores importantes que puede causar un gran impacto en el rendimiento del sistema es desconocido o incomprendido por la mayoría de los practicantes.
- La falta de estandarización de la información ha sido un obstáculo importante para la gestión de la construcción computarizado.
- Tecnologías de E-commerce, aunque ha mejorado significativamente en los últimos años y se perciben como una corriente principal para mejorar la productividad, el flujo de la información y las comunicaciones, no se han adoptado ampliamente en la construcción de la cadena de suministro.
- Mientras que las tecnologías de la comunicación (alámbrica, inalámbrica y móvil) ofrecen una amplia gama de alternativas de transmisión de información a la industria de la construcción, tecnológico y las restricciones financieras limitan su disponibilidad para clases particulares de los usuarios y de las circunstancias.
- aunque muchas empresas están aumentando su gasto en tecnologías de la información y la comunicación para obtener o mantener una ventaja competitiva en sus respectivos mercados, a menudo han sido dejadas en el dilema de cómo evaluar estas inversiones.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL WHATSAPP

Esta aplicación nace de un juego de palabras provenientes del inglés "What's up", que en español es "¿Qué pasa?". WhatsApp, es un servicio de mensajería y chat para smartphone que soporta varios SO como iOS, Blackberry, Android y Symbian.

Consiste en una aplicación que instalada en un Smartphone permite a dos o más usuarios comunicarse en tiempo real vía mensajes de texto, voz, imágenes o videos a costo que es casi cero.

El mundo de las aplicaciones es muy extensa por la gran cantidad y variedad de ellas, las más utilizadas y descargadas son las que están enfocadas en la comunicación, especialmente las de mensajería o chat.

WhatsApp no solo se ha hecho famosa por ser una de las más importantes aplicaciones de mensajería instantánea, y poner en jaque a las grandes operadoras de telefonía móvil que han visto disminuido el uso de su servicio de SMS (Short Message Service), que poco a poco va quedando en desuso por tecnologías como WhatsApp. (Molina I., 2015)

4.3.1 Historia

WhatsApp fue fundada en 2009 por Jan Koum, el jefe de plataforma de operaciones Yahoo, y Brian Acton, el responsable de ingeniería también de Yahoo. A finales del año 2011, a solo dos años de su creación, WhasApp ya contaba con más de 100 millones de usuarios en todo el mundo, lo que hace de esta aplicación una de las más famosas y descargadas del globo -El 19 de febrero de 2014 fue comprada por la empresa Facebook por 19 millones de dólares (Catalina Larrondo G.) ya que ha tenido mucho éxito por ser de gran utilidad. Esto es fácilmente apreciable en el gráfico. (Celaya M., Chacon A., Chacon A., Urrutia E., 2015)

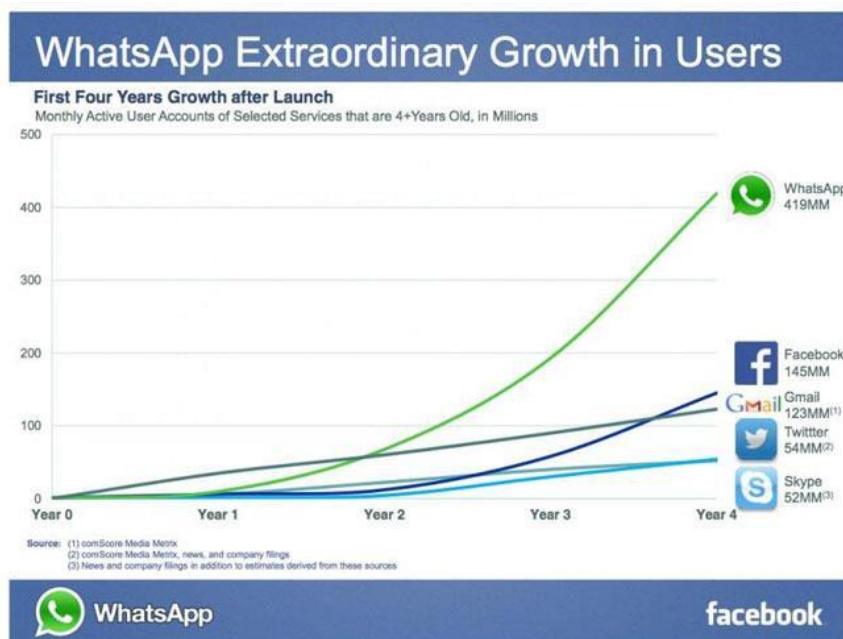


Figura N°4.2: Aumento de usuarios de WhatsApp
Fuente: movilzona

Como podemos apreciar en la gráfica, WhatsApp tuvo un gran éxito, y el número de usuarios aumentó masivamente hasta llegar a los 400 millones en sus primeros cuatro años de actividad.

4.3.2 Ranking

Ranking de las 10 aplicaciones y juegos más descargados en el Perú en Android e iPhone, publicada el martes 19 de mayo del 2015 por peru.com

Cuadro N°4. 2: Ranking de las aplicaciones

Android	iPhone
1. WhatsApp Messenger	1. WhatsApp Messenger
2. Facebook	2. Blackberry Messenger
3. BBM	3. Facebook
4. LINE	4. LINE
5. Facebook Messenger	5. YouTube
6. Where's My Water 2	6. Candy Crush Saga
7. Pou	7. Facebook Messenger
8. Skype	8. Skype for Android
9. Candy Crush Saga	9. Instagram
10. Twitter	10. Cinemark Perú

Fuente: peru.com

4.3.3 Funcionamiento del whatsapp

Cuando se utiliza WhatsApp por primera vez, lo primero que aparece es una pantalla solicitándote vincular la aplicación a el número de teléfono celular. Una vez hecho esto, la aplicación comprobara la veracidad de esta información, lo cual tomara algunos segundos, incluso minutos. Comprobado el hecho de que el número y tu celular coinciden, se podrá comenzara utilizar WhatsApp. "Necesitamos tu número de teléfono porque así WhatsApp se direcciona mensajes entre tú y tus contactos, de forma parecida como lo haría SMS" (Molina I., 2015)

Cuando escribes un mensaje en WhatsApp a algunos o varios de tus contactos y le das enviar, primeramente el mensaje va desde nuestro móvil a uno de los servidores de WhatsApp Messenger, para posteriormente ser enviado desde el servidor, en donde ha sido guardado, al móvil de la persona o personas a las que lo has enviado (entre el móvil que envía el mensaje y el móvil que lo recibe están los servidores de WhatsApp), esto puedes saberlo con los ticks o checks que aparecen a un lado de los mensajes que se envía. Los ticks son importantes porque indican el estado de envío y recibo de un mensaje; un tick significa que el mensaje ha sido entregado al servidor y dos ticks significa que el mensaje ha sido entregado al dispositivo de tu contacto, doble check azul significa que ya lo ha leído. En un chat de grupo funciona de la misma manera, con la diferencia de que para que haya un doble check azul, todos deben haber leído el mensaje enviado. (Molina I., 2015)

4.3.4 Seguridad en whatsapp

En un lenguaje más técnico WhatsApp Messenger ocupa como destino un puerto de comunicación cuyo número es 443, donde el mensaje viaja en texto plano, es decir, solo caracteres sin ningún formato, La aplicación utiliza el protocolo XMPP (una tecnología abierta de comunicación en tiempo real muy potente y utilizado actualmente por los programas de chat o mensajería).

Como mecanismo de autenticación WhatsApp ha optado por SASL DIGEST-MD5, el cual utiliza los siguientes valores para generar el challenge (MD5): username, password, realm, nonce, cnonce, nc, digest-uri y qop. Todos estos datos menos el nombre de usuario y password (contraseña) son generados por el servidor o cliente y se envían en el challenge. El nombre de usuario lo proporciona el cliente y también es enviado, y por último el password también se utiliza para generar el MD5 pero no se envía, ya que es el valor que permite que la autenticación con el servidor sea segura.

Cuando explicamos al principio de este punto como funciona WhatsApp, señalamos que durante la instalación, vinculábamos nuestro teléfono móvil con la aplicación ingresando nuestro número telefónico, pero nunca una contraseña, los mensajes borrados se guardan durante un tiempo en los servidores de whatsapp

El auténtico problema de seguridad en Whatsapp está en cómo uno se identifica, y en lo fácil que es para alguien con interés de conectarse en tu nombre: sólo hace falta que el interesado conozca tu número de teléfono, y tu IMEI en el caso de Android, o tu dirección MAC en el caso de iPhone” (Molina I., 2015)

En otro punto de seguridad en WhatsApp, dentro de la memoria de nuestro celular están nuestros archivos. WhatsApp genera una carpeta con el mismo nombre de la aplicación para guardar y administrar los archivos necesarios para la gestión y funcionamiento. Dentro hay una carpeta llamada Databases, en esta carpeta están todas las conversaciones o mensajes en .db que hemos realizado por WhatsApp, incluso las borradas, de esta manera aunque borremos las conversaciones desde la aplicación, están seguirán estando tanto en los servidores de WhatsApp como en la memoria de nuestro celular.

Otro problema está en el hecho de si tu celular se extravía o si te lo han robado o hurtado, y aparte de que alguien pueda obtener tus conversaciones, pueda seguir usando tu WhatsApp. Además WhatsApp señala que no será responsable de las pérdidas y la mala utilización causadas por el uso no autorizado de su cuenta. (Molina I., 2015)

4.3.5 Términos de servicio

Los Términos de Servicio así como la Política de Privacidad de WhatsApp, son analizados a la versión del 07 de julio de 2012

Los términos de servicio se dividen en once puntos. Los que a continuación analizaremos, sintetizando las ideas más importantes de cada uno de ellos: (Molina I., 2015)

4.3.5.1 Tu Aceptas

Este primer punto señala básicamente que el usuario entiende y acepta estas Condiciones de Uso, y la Política de Privacidad incluida por referencia. Si no estás de acuerdo con estos términos y condiciones no podrás utilizar el servicio. (Molina I., 2015)

4.3.5.2 Servicio WhatsApp

Estas Condiciones de Uso se aplican a todos los usuarios del Servicio WhatsApp. Y lo que es el servicio se indica en el punto 1: el software, el cliente y sitio web de WhatsApp, así como todo el contenido disponible a través del cliente y la web. Es decir, a no ser que se indique lo contrario, estas Condiciones de Uso se aplican a todo lo que lleve la palabra WhatsApp o se derive de ella. (Molina I., 2015)

4.3.5.3 Acceso a WhatsApp

Este punto contiene tres literales.

- En el literal A: se establece que si aceptamos estas Condiciones de Uso
- En el literal B: nos indica que para poder acceder y utilizar las funciones del Servicio, se debe reconocer y aceptar que tendremos que proporcionar a WhatsApp nuestro número de teléfono móvil. Además aceptamos que WhatsApp periódicamente puede acceder a nuestra lista de contactos y/o libreta de direcciones para buscar y realizar un seguimiento de los números de teléfono móvil que también usan el servicio.
- En el literal C: se utilizan muchos tecnicismos informáticos, haciendo referencia a programas capaz de recoger información desde un computador o en este caso un servidor, también de programas que puedan generar muchos mensajes en un periodo de tiempo en el que un humano no podría hacerlo saturando los servidores de WhatsApp. (Molina I., 2015)

4.3.5.4 Derechos de propiedad intelectual

Todo lo relacionado con WhatsApp, menos los mensajes o actualizaciones de estado del usuario, es propiedad de WhatsApp o esta licenciado a su favor. Whatsapp no se puede utilizar para uso comercial pues su fin es personal. (Molina I., 2015)

4.3.5.5 Presentaciones de estado de usuarios

Contiene 7 literales desde el literal A hasta el literal F

- literal A: es la más importante, es el hecho de que cualquier persona que tenga tu número telefónico puede ver tu estado, tu última conexión (esta información la publica WhatsApp al conectarte al servicio) y tu foto de perfil de WhatsApp.
- literal B: es importante señalar que WhatsApp se define como “repositorio de datos”, es decir, un depósito de datos, y en ningún caso se hace responsable de las actualizaciones de estado y la foto de perfil enviada por los usuarios, ya que, no representan las opiniones de WhatsApp y tampoco garantiza la validez, certeza o legalidad de las mismas.
- Literal C: se establece una serie de compromisos que debe cumplir el usuario en relación a los envíos de estado. Principalmente destacaremos el hecho de que los usuarios se comprometen a no presentar material que tiene derechos de autor
- literal D: establece que el contenido para adultos de los estados debe ser identificado como tal, ¿cómo? ¿dónde? es una cuestión que no queda claro, deberá ser probablemente en el mismo mensaje de estado.
- Literal E: se señala que a través de las actualizaciones de estado que nos lleguen vía WhatsApp, podemos encontrarnos expuestos a una variedad de fuentes y archivos de estado que pueden ser inexactos, ofensivos, indecentes o censurables.
- Literal F: nos señala que tenemos permiso de WhatsApp para vincular contenidos del servicio, pero sólo para uso personal -cuestión que se reitera una vez más, el carácter personal del uso del servicio

4.3.5.6 Exención de la Garantía

Podemos resumir este punto, como el hecho de que la persona acepta el uso del servicio bajo su propio riesgo. En la medida máxima permitida por la ley, WhatsApp y sus funcionarios no se hacen responsables de nada, en ningún caso. (Molina I., 2015)

4.3.5.7 Limitación de Responsabilidad

Este punto es una extensión del punto anterior. En ella WhatsApp refuerza la idea de que no se hace responsable de los daños, pérdidas o perjuicios por el uso de la aplicación. (Molina I., 2015)

4.3.5.8 Indemnidad

Este punto que se titula indemnidad, básicamente señala que si hacemos algo mal o infringimos estas condiciones de uso en algún sentido, WhatsApp no es responsable, sino nosotros, e inclusive deberemos indemnizar a WhatsApp o a terceras personas si se ven afectadas por nuestro actuar. (Molina I., 2015)

4.3.5.9 Capacidad de aceptar los términos de servicio

Para poder aceptar los Términos de Servicio debo ser mayor a 16 años, ser menor emancipado o disponer del consentimiento de los padres o del tutor. Además, no debo vivir en un país sujeto a embargo por el Gobierno de los Estados Unidos, o que haya sido designado terrorista o de ayudar al terrorismo. (Molina I., 2015)

4.3.5.10 Destino

No podemos ceder o transferir estas Condiciones de uso ni los derechos y licencias garantizadas por las mismas, WhatsApp sí puede hacerlo sin restricción alguna. (Molina I., 2015)

4.3.5.11 General

Finalmente, WhatsApp señala que la jurisdicción de cualquier reclamación o disputa entre el usuario y WhatsApp será resuelta exclusivamente por el tribunal de jurisdicción competente del condado de Santa Clara, California (lo que en la mayoría de los casos se traduciría en indefensión). Estos Términos de Servicio, Política de Privacidad y cualquier otro aviso legal, son los términos y condiciones que el usuario y WhatsApp “firmamos” en relación a la app y su servicio. (Molina I., 2015)



Figura N°5.2: Fachada del edificio Castel Nuovo.
Fuente: Empresa Innovare.

Datos generales

Cuadro N°5.1: Cuadro comparativo del proyecto con el reglamento.

CUADRO COMPARATIVO		
parametros	normativo	proyecto
Usos	VIV. UNIFAMILIAR /VIV. MULTIFAMILIAR	VIV. MULTIFAMILIAR
Densidad Neta Maxima	800 Hab/Ha	33Hab/598.10 Hab/Ha
Lote Normativo	300 m2	551.75 m2
Frente Minimo Normativo	10.00 ml	17.00 ml
Retiro Frontal Minimo	3 ml	4.29 ml
Area libre Residencial	40%	219.59 m2 (39.8%)
Altura Maxima	3 pisos	5 pisos y azotea

Estacionamiento	1 Dep. 3Dorm. = 3 Estacion, 30% est. visitas sobre # depart	23 Estacionamiento (21 exclusivos. + 02 Visitas)
-----------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°5.2: Cuadro de áreas.

CUADRO DE AREAS	
AREAS	PROYECTO
Terreno	551.75 m2
Area techada tercer sotano	70.15m2
Area techada Segundo sotano	547.84 m2
Area techada primer sotano	286.23 m2
Area techada primer piso	332.16 m2
Area techada Segundo piso	328.74 m2
Area techada tercer piso	328.26 m2
Area techada cuarto piso	318.74 m2
Area techada quinto piso	318.74 m2
Area techada azotea	30.60 m2
Total de area techada	2561.46 m2
Area libre	219.59 m2 (39.8%)

Fuente: Elaboración propia

El Proyecto comprende 5 pisos, 1 azotea y 3 sótanos, (el tercer sótano es exclusivo para el cuarto de bombas), con un total 7 departamentos, cuenta con un total de 23 estacionamientos, cuarto de basura, 7 depósitos, el área de terreno es de 551.75 m2 y el área techada es de 2561.46 m2, siendo los linderos:

- Por el frente 17.00m
- por la izquierda 32.05m
- por la derecha 32.75m
- por el fondo 17.10m

El Proyecto cuenta con 2 puertas de ingreso peatonal y 1 puerta de ingreso vehicular, el ascensor es diferente al resto de ascensores puesto que el ingreso a

cada departamento es directo en cada piso, además tiene comunicación vertical que se realiza por la escalera.

En la azotea se ha proyectado sobre el techo de las escaleras el tanque de G.L.P debidamente aislado y a la distancia adecuada de puertas o vanos que puedan ingresar al interior del edificio. La azotea solo se usara por fines de mantenimiento del techo, con acceso de los departamentos del quinto nivel.

5.1.1 Detalles de las distribuciones de áreas y niveles.

Cuadro N°5.3: Detalle de las distribuciones de áreas y niveles.

NIVELES	UNIDADES		
Tercer Sótano	Cuarto de bombas.	Dos cisternas.	
Segundo Sótano	El primer nivel tenemos 08 estacionamientos y 01 deposito más el banco de medidores de agua.	Medio nivel tenemos 08 estacionamientos y 04 depósitos.	
Primer Sótano	Todos los sótanos tiene un sistema de extracción de monóxidos a través de ductos y motores que renuevan el aire constantemente.	Tenemos 07 estacionamientos y 02 depósitos.	El depósito de basura también.

<p>Primer piso</p>		<p>Hall ingreso 01.</p>	<p>Departamento 101</p> <p>Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, hall de distribución a dormitorios, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet y baño completo), Dormitorio 03 (incluye closet y baño completo), Dormitorio de servicio con baño completo, área para lavandería -tendal.</p>
<p>Segundo piso:</p>		<p>Departamento 201</p> <p>Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, hall de distribución a dormitorios, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet), Dormitorio 03 (incluye closet), ambos dormitorios comparten un baño completo, dormitorio de servicio con baño</p>	<p>Departamento 202</p> <p>Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, escalera hacia el segundo nivel (cuarto piso), Dormitorio de servicio con baño completo, área para lavandería -tendal.</p>

		completo, área para lavandería –tendal.	
Tercer piso		<p>Departamento 301</p> <p>Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, hall de distribución a dormitorios, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet), Dormitorio 03 (incluye closet), ambos dormitorios comparten un baño completo, dormitorio de servicio con baño completo, área para lavandería -tendal.</p>	<p>Departamento 202</p> <p>Escalera que viene del primer nivel del dúplex y sube a la azotea, Hall de Ingreso, Estar, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet) Dormitorio 03 (incluye closet) ambos dormitorios comparten un baño en común completo, estar íntimo.</p>
Cuarto piso		<p>Departamento 401</p> <p>Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, hall de distribución a dormitorios, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet), Dormitorio 03 (incluye closet), ambos dormitorios comparten un baño completo, dormitorio de servicio con baño completo, área para lavandería -tendal.</p>	<p>Departamento 402</p> <p>Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, escalera hacia el segundo nivel (cuarto piso), Dormitorio de servicio con baño completo, área para lavandería -tendal.</p>

Quinto piso		<p>Departamento 501 Hall de Ingreso, Sala, Comedor, Cocina, Baño de visita, hall de distribución a dormitorios, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet), Dormitorio 03 (incluye closet), ambos dormitorios comparten un baño completo, dormitorio de servicio con baño completo, área para lavandería -tendal. escalera que sube a la azotea.</p>	<p>Departamento 402 Escalera que viene del primer nivel del dúplex y sube a la azotea, Hall de Ingreso, Estar, Dormitorio principal (incluye W. Closet, baño completo, Dormitorio 02 (incluye closet) Dormitorio 03 (incluye closet) ambos dormitorios comparten un baño en común completo, estar íntimo, escalera que sube a la azotea.</p>
Azotea		<p>La azotea está dividida por los departamentos 402 y 501.</p>	<p>Se cuenta con el reservorio de G.L.P sobre el techo de las escaleras hacia la azotea, se ingresa por el área en común de las escaleras donde se encuentra una exclusiva de 02 puertas y se sube por una escalera tipo gato.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5.2 ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto inmobiliario consta de diferentes etapas de construcción, en particular a esta obra de construcción se encuentra en la etapa de acabados, por lo que se define un poco más esta etapa y lo que conlleva su ejecución, esto debido a la gran cantidad de especialidades.

5.2.1 Etapa de acabados

Los acabados o la arquitectura del proyecto representan aproximadamente un 40% del presupuesto total de la obra, lo que nos lleva a preocuparnos por aumentar los niveles de productividad. (Vilca M., 2014)

En la construcción es y ha sido estudiado mucho el concepto del “casco” llamado comúnmente así a la armadura o estructura del edificio, las empresas centran su atención en esta primera etapa del proyecto y descuidan mucho la segunda parte, que es arquitectura o acabados. Muchos de estos trabajos son subcontratados o realizados sin el debido cuidado con el que se deberían hacer debido al gran porcentaje de dinero que representan, los cuales bordean alrededor de un 40% del presupuesto total de la obra. (Vilca M., 2014)

La etapa de acabados es la que tiene mayor variabilidad dentro de una construcción, Además es donde se lleva a cabo la mayor cantidad de especialidades, muchas de ellas no son del dominio de la contratista, con lo cual se ven en la situación de subcontratar con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto. El control de obra que se da en una edificación se da con mayor fuerza en esta etapa dado que los trabajos a realizarse van a tener contacto directo con el cliente y/o usuario, siendo entregables que requerirán de mayor control de calidad, es por ello que la generación de valor se da con mayor fuerza en esta etapa que el resto de ellas. (Lian L., Hassim S., Muniandy R., and Teik-Hua L., 2012)

Las actividades durante la fase de acabados no se programan detalladamente. Se emplean barras gant a partir de ratios de la experiencia. Sin embargo, esto no

es suficiente porque no se tiene la información de todo lo que se requiere trabajar. Por lo tanto, no se puede cumplir con la programación. (Pimentel A., 2016)

En esta etapa lo que ocurre en un metro cuadrado de cocina no sucede en un metro cuadrado de dormitorio. Los subcontratistas no trabajan en todas las áreas del piso. Debido a la forma del terreno y el diseño del proyecto no se puede mantener la sectorización de la etapa estructural. Muchos prefieren no ver esta realidad y solo por experiencia ordenar las actividades para que no interfieran entre sí pero sin éxito. (Pimentel A., 2016)

5.2.2 Problemas de la etapa de acabados

Uno de los problemas más resaltante de esta etapa es la gran cantidad de partidas y sus características propias que no siempre tienen un inicio y fin claro para los planificadores de las obras. El manejo de cada subcontratista es diferente y tienen inicios de producción diferente, sobre todo cuando contempla la fabricación de algún material a instalar.



Figura N°5.3: Imágenes de algunas especialidades de acabados en obra
Fuente: Elaboración propia.

Problema relevante y cotidiano es el “diseño final” y su compatibilización con todas actividades involucradas. Existen muchas modificaciones que pueden ocurrir a pedido del cliente pero también se observa frecuentemente detalles de acabados que no fueron especificados oportunamente y se revisan durante la ejecución de los trabajos.

Cuadro N°5. 4: cuadro de imágenes de diseño de ventana inicial y final.

VENTANAS	
DISEÑO INICIAL	DISEÑO FINAL
	
Ventana 1 cuerpo giratoria	Ventana con 2 cuerpos corrediza

Fuente: obra Innovare

Un punto que es aún más crítico y del que poco se comenta es la falta de conocimientos específicos de cada actividad. Es cierto que los detalles de cada partida como Materiales, Herramientas, Proceso de Fabricación y Colocación son conocidas por la empresa subcontratista, y es por ello que lo contratamos. No obstante, no debemos olvidar que es necesario un pleno conocimiento de la actividad para poder realizar una programación que homologue su trabajo y permita una eficiente labor de pagos por sus servicios en cada proceso. (Pimentel A., 2016)

Sub contratación de las instalaciones de Tina

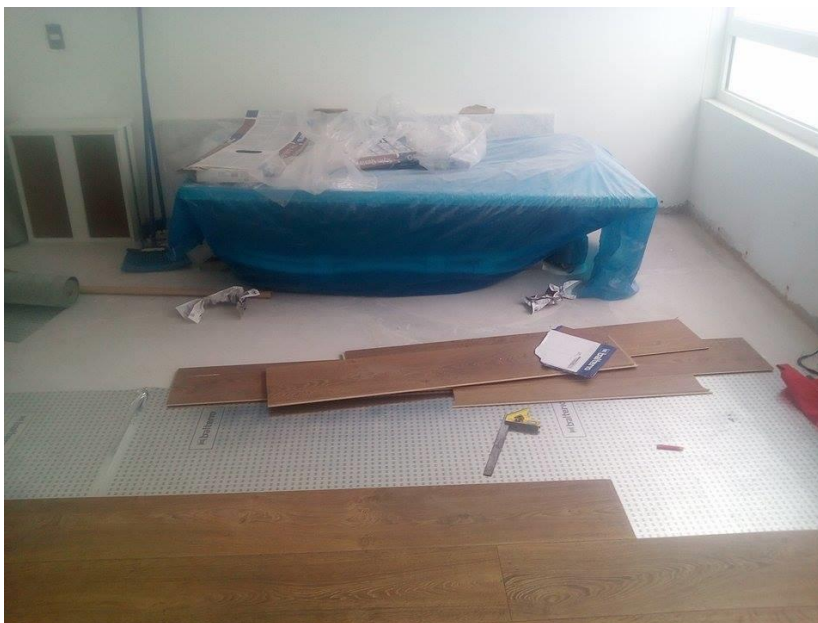


Figura N°5.4: Subcontratación de las instalaciones de tina.
Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 La subcontratación en la etapa de acabados

El subcontrato «es un contrato filial y de la misma naturaleza e idéntico tipo que el contrato base». Conforme con este enunciado, el subcontrato, entonces, es un «contrato filial» que presupone o requiere la existencia de un contrato previo del cual deriva por sucesión constitutiva. La característica particular del subcontrato es que comparte la misma naturaleza jurídica del contrato base. (Soria A., Yamada L., 2015)

Un proyecto de construcción involucra a tantas partes, tales como propietarios, diseñadores, contratista principal de la construcción, subcontratista, contratista de mantenimiento y proveedores de materiales que algunos problemas de interfaz no pueden dejar de surgir, p. Falta de cooperación, comunicación ineficiente, lo que lleva a una relación de antagonismo entre los interesados del proyecto. (Okunlola O., 2015)

Las empresas hoy en día necesitan un mejor rendimiento asegurando resultados de calidad. Sin embargo, un proyecto inmobiliario se compone de una gran cantidad de procesos, operaciones, actividades y tareas durante la fase de acabados y resulta difícil que una misma empresa cuente con personal

especialista para cada actividad. Por lo tanto, la empresa consigue demasiados subcontratistas con mano de obra experta. (Pimentel A. 2016)

En subcontratación no se conocen los rendimientos, sólo se establecen inicio y fin. No se conocen los subprocesos y se deja a merced del subcontratista la productividad. No se programa su trabajo y hay un desconocimiento de su trabajo diario. (Pimentel A., 2016)

La subcontratación en el sector de la construcción se ve más precisada tal es el ejemplo del país de España en la cual la empresa precoinversión bosqueja un diagrama de la cadena permitida en la subcontratación.

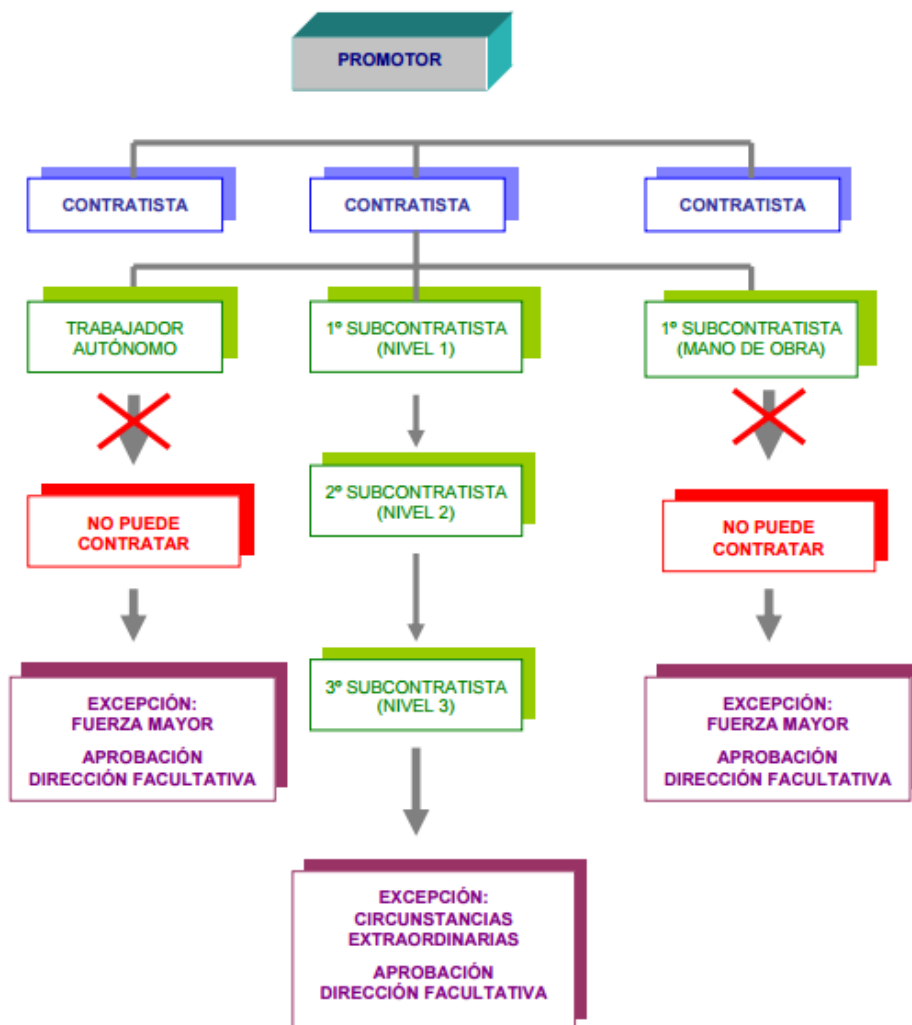


Figura N°5.5: Diagrama de subcontratación.
Fuente: Preconinversion, 2007.

La subcontratación en obra se hizo en diferentes actividades, en las cuales solo se tomó ciertas especialidades que se subcontrataron para poder realizar la investigación, en la tabla siguiente mencionan todas las subcontrataciones que se tomaron en cuenta.

Cuadro N°5. 5: Especialidades que se subcontrataron

N°	ESPECIALIDAD
1	MARMOL
2	CERAMICO
3	PINTURA
4	INST. SANIT.
5	MELAMINE
6	PUERTAS
7	VENTANAS
8	INST. ELECTRICA
9	GRANITO
10	PISO LAMINADO

Fuente: Elaboración propia.

5.2.4 La subcontratación en la ley

5.2.4.1 La subcontratación en la Ley N° 30225

La Ley de Contrataciones del Estado (Ley N° 30225) en su artículo 35 establece un pequeño texto estableciendo las reglas básicas de toda subcontratación sujeta a la referida norma, estableciendo lo siguiente:

«Artículo 35. Subcontratación:

El contratista puede subcontratar, previa autorización de la Entidad, la ejecución de determinadas prestaciones del contrato, salvo prohibición expresa contenida en los documentos del procedimiento de selección.

Ningún contratista puede subcontratar la totalidad de las prestaciones contenidas en el contrato. No se puede subcontratar las prestaciones esenciales del contrato vinculadas a los aspectos que determinaron la selección del contratista.

Para ser subcontratista se requiere contar con inscripción vigente en el Registro Nacional de Proveedores (RNP), no estar impedido ni inhabilitado para contratar con el Estado.

El contratista mantiene la responsabilidad por la ejecución total de su contrato frente a la Entidad».

(Diario el peruano, 11 de julio del 2014)

5.2.4.2 La subcontratación en la Ley N° 29245

La ley que regula los servicios de tercerización (Ley N° 29245) en su artículo 2 establece la definición de tercerización.

«Artículo 2. Definición:

Se entiende por tercerización la contratación de empresas para que desarrollen actividades especializadas u obras, siempre que aquellas asuman los servicios prestados por su cuenta y riesgo; cuenten con sus propios recursos financieros, técnicos o materiales; sean responsables por los resultados de sus actividades y sus trabajadores estén bajo su exclusiva subordinación. Constituyen elementos característicos de tales actividades, entre otros, la pluralidad de clientes, que cuente con equipamiento, la inversión de capital y la retribución por obra o servicio. En ningún caso se admite la sola provisión de personal. La aplicación de este sistema de contratación no restringe el ejercicio de los derechos individuales y colectivos de los trabajadores. ».

(Diario el peruano, 24 de junio del 2008)

5.3 ESTADO DE LA OBRA.

El estado de la obra se encuentra en la parte de acabados ya avanzado y los detalles de avance se encuentran en el anexo N° F, y la sectorización de los acabados se encuentran en el anexo N° D

En la figura siguiente se aprecia el avance de acabados de la obra.

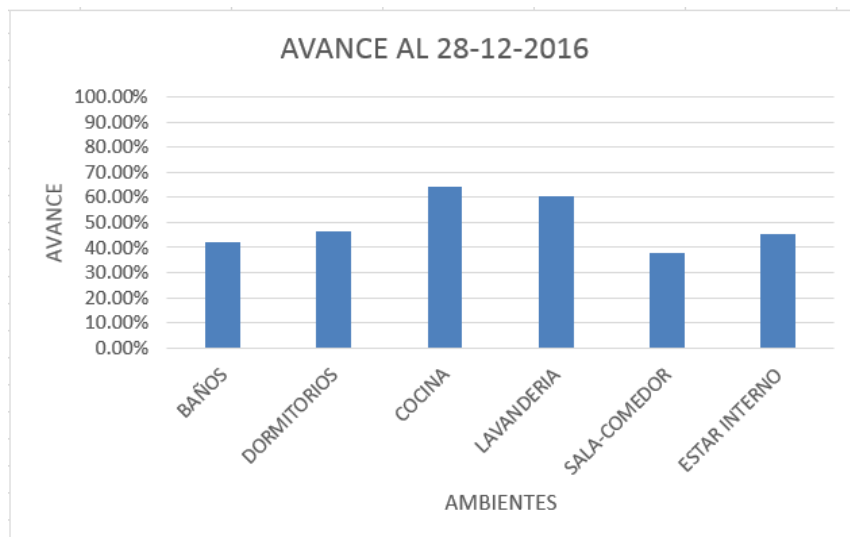


Figura N°5.6: Avance de acabados al 28-12-2016
Fuente: Elaboración propia.

El avance de acabados de baños es de 42.8%, los dormitorios son de 46.43%, las cocinas es de 64.21%, las lavanderías 60.15%, las salas-comedores es de 37.65% y los estar internos de 45.60%. En la tabla anterior muestra el avance de acabados de los ambientes que se va a monitorear.

5.3.1 Costos de los trabajos especializados

Cuadro N°5. 6 Costos de los trabajos especializados

N°	ESPECIALIDAD	COSTO	PORCENTAJE
1	MARMOL	S/. 42,966.00	3.1%
2	CERAMICO	S/. 95,232.50	7.0%
3	PINTURA	S/. 105,235.04	7.8%
4	INST. SANIT.	S/. 144,264.58	10.7%
5	MELAMINE	S/. 156,450.00	11.6%
6	PUERTAS	S/. 164,700.00	12.2%
7	VENTANAS	S/. 306,256.50	22.6%
8	INST. ELECTRICA	S/. 121,492.00	9.0%
9	PISO LAMINADO	S/. 215,627.00	15.9%
TOTAL		S/. 1,352,223.62	100%

Fuente: Elaboración propia

Los costos son referenciales de cada trabajo especializado.

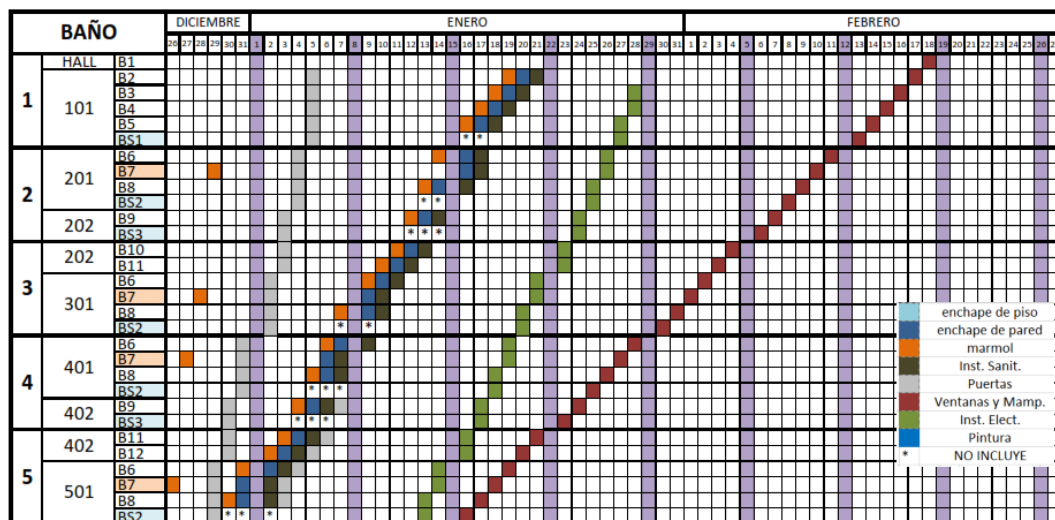
CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC'S EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

6.1 APLICACIÓN DE UNA PROGRAMACIÓN CON LÍNEAS DE BALANCE.

La programación con líneas de balance en la etapa de acabados permite dar una mejor manera de como poder trabajar, además de un orden, Para lo cual se ha desarrollado un flujo de líneas de balance por ambientes. El planeamiento de estos ambiente se realizó en coordinación con los involucrados de los acabados, para ello nos enfocamos en el proceso constructivo ideal y de acuerdo al contrato privado.

Las líneas de balance se detallan en las siguientes imágenes.

Líneas de balance en los ambientes de baños



Desde un punto objetivo las personas involucradas saben del problema, son conscientes de las consecuencias, sin embargo para que se pueda encontrar una solución y luego se aplique es un proceso difícil dado que este es un punto subjetivo, en el que dependerá si le favorece a los usuarios, y/o beneficien en sus trabajos, en el mundo de la tecnología es usado la palabra usabilidad la cual describe que una TIC es utilizado por sus usuarios.

A continuación se presenta la estrategia para la implementación de la TIC, Lo siguiente se divide en fases y actividades con bases en los objetivos propuestos

6.2.1 Fases de implementación

1. Selección de la TIC
2. Diseño de la estructura de comunicación
3. Capacitación de uso del whatsapp
4. Aplicación del whatsapp
5. Monitoreo de la implementación
6. Realización de imágenes de apoyo
7. Realización de videos

6.2.1.1 Selección de la TIC

Se realiza la selección de las aplicaciones de comunicación que existen en el mercado dentro de las plataformas que son en sí tiendas de aplicaciones móviles como App Store y Play Store. Estas aplicaciones deben de tener ciertas características básicas que son como sus atributos para poder ser seleccionadas, las cuales son:

- Mensaje de texto
- Envío de imágenes
- Envío de videos
- Mensajes de voz
- Envío de documentos

Las aplicaciones que se lograron encontrar dentro de la plataforma son las siguientes:

- CHADZ WIN
- FACEBOOK
- VIBER
- WECHAT
- SNAPCHAT
- LINE
- SKYPE
- WHATSAPP

Para poder realizar de mejor manera la selección de la herramienta TIC que es una aplicación se utiliza la matriz CVA. Esta matriz fue desarrollada por el Dr. Bradley Gate

- Atributos: De acuerdo a las características que se quiere determinar. Según cada aplicación. Los atributos que se evaluarán son los siguientes.
 - Menor uso de datos de internet
 - Mensaje de texto
 - Envío de imágenes
 - Envío de videos
 - Mensajes de voz
 - Envío de documentos
 - Creación de grupos
 - Intuitivo
 - Más conocido en el medio
- Peso %: mide la importancia que se le da por cada atributo. Se le da a cada atributo un peso en específico y la suma de todos los pesos debe de ser 100%.
- Media: mide el valor de concurrencia

- Índice: medir el valor de las características de la aplicación con el resto de aplicaciones

La nota de evaluación para cada aplicación oscilara entre 1 hasta 5 de menor a mayor, siendo 1 la menor y 5 la mayor nota. La mejor aplicación para nuestros fines será quien obtenga la nota total más cercana a 5

La descripción general de la TIC seleccionada se encuentra en el capítulo 4, donde se detalla su naturaleza, los sistemas en la cual se basan, su utilización entre otros, además se menciona su historia, funcionamiento, lo términos de seguridad así como de servicio.

Cuadro N°6. 1: Matriz CVA, elección de la aplicación.

ATRIBUTOS	PESO%	WHATSAPP		CHADZ WIN		FACEBOOK		LINE		SKYPE		VIBER		WECHAT		SNAPCHAT		MEDIA	INDICE
		NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL	NOTA	TOTAL		
Menor uso de datos de internet	7%	4	0.28	4	0.28	2	0.14	4	0.28	3	0.21	3	0.21	4	0.28	4	0.28	0.24	1.16
Mensaje de texto	27%	5	1.35	5	1.35	5	1.35	5	1.35	4	1.08	5	1.35	5	1.35	5	1.35	1.31	1.02
Envío de imágenes	10%	5	0.50	4	0.40	5	0.50	4	0.4	3	0.3	4	0.4	4	0.4	4	0.4	0.40	1.25
Envío de videos	8%	5	0.40	4	0.32	5	0.40	4	0.32	5	0.4	4	0.32	4	0.32	4	0.32	0.34	1.16
Mensajes de voz	5%	4	0.20	4	0.20	4	0.20	3	0.15	2	0.1	3	0.15	3	0.15	3	0.15	0.16	1.27
Envío de documentos	3%	4	0.12	3	0.09	5	0.15	3	0.09	3	0.09	2	0.06	3	0.09	3	0.09	0.09	1.27
Creacion de grupos	20%	5	1.00	3	0.60	4	0.80	4	0.8	4	0.8	4	0.8	4	0.8	4	0.8	0.77	1.29
Intuitivo	15%	5	0.75	4	0.60	2	0.30	4	0.6	2	0.3	3	0.45	3	0.45	1	0.15	0.41	1.84
Mas conocido en el medio	5%	5	0.25	2	0.10	2	0.10	2	0.1	3	0.15	1	0.05	1	0.05	1	0.05	0.09	2.91
TOTAL	100%		4.85		3.94		3.94		4.09		3.43		3.79		3.89		3.59	3.81	1.27

Fuente: Elaboración propia.

En la matriz se visualiza que la aplicación con mejor peso es el WHATSAPP con una puntuación a 4.85 que es el más cercano a 5.

Tiene una mejor nota que la media del resto de aplicaciones.

La segunda aplicación alternativa comparten la misma puntuación de 3.94 siendo CHADZ WIN y FACEBOOK, cualquiera de esas 2 opciones son opciones secundarias.

6.2.1.2 Diseño de la estructura de comunicación

Se realiza el diseño de la estructura de comunicación según la metodología DESIGN THINKING para lo cual hemos detallado más en capítulo III, por lo cual tenemos la siguientes estructura.

Cuadro N°6. 2: Estructura de comunicación creada según la metodología Design Thinking

➤ ¿Cuando?	➤ 29/12/1992 / 8:59
➤ ¿Quien?	➤ Jose Tello, Ceramico,
➤ ¿Que?	➤ # RESTRICCIÓN
➤ ¿a quien? ¿Donde?	➤ @Jose Peralta, 4to piso, 401, baño
➤ ¿Por que?, ¿Como?, ¿Cuánto?	➤ La actividad de mármol todavía no se ha completado, esto imposibilita que se avance el trabajo de enchapado.

Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.3 Capacitación de uso del whatsapp

La capacitación de uso de whatsapp se realizó una reunión en los primeros minutos del día seguidamente de la charla de seguridad reglamentaria a los cuales se entregó unos materiales de cómo funciona la aplicación del whatsapp, explicando la aplicación desde su definición sus usos el cómo funciona. Además se explicó de qué trata la implementación y como podría influir en su trabajo, además de ello se motivó para que se pueda realizar de la mejor manera.

Explicación de la implementación a uno de los usuarios del grupo.

Imágenes post-capacitación (absolviendo dudas)



Figura N°6.7: Imágenes de post-capacitación (absolviendo dudas)

Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.4 Aplicación del whatsapp

Para la aplicación se solicitó a cada uno de los miembros que van a estar dentro del equipo los números de celulares, esto a fin de poder crear la plataforma de comunicación.

Los datos de los miembros que han participado se encuentran en la siguiente tabla:

Cuadro N°6. 3: Datos de los miembros usuarios de la plataforma.

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	NUMERO
1	PERCY ARTURO PERALTA SALAZAR	MARMOL Y GRANITO	946537559
2	JOSE ANTONIO TELLO PATIÑO	CERAMICO	945564173
3	ANDRE RAMIREZ VALENZUELA	ING CIVIL	984208667
4	JOSE MODESTO GARCIA ACUÑA	PINTURA	962294880
5	ROMEL BERNAOLA CARRANZA	INST. SANIT.	997662556
6	LLEITON ISUIZA BUENAPICO	MAESTRO DE OBRA	995933669
7	MARLON ECHEVARRIA AT AUSUPA	MELAMINE	954104166
8	MANUEL BARTOL	PUERTAS	935344305
9	ALADINO SANGAMA AMARINGO	ALMACENERO	939636468
10	FRANCO	VENTANAS	966017721
11	MIGUEL ANGEL MENDOZA RIOS	INST. ELECTRICA	956322546
12	JORGE	PISO LAMINADO	999998080

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra la imagen donde se encuentra la plataforma que es en si el grupo de WhatsApp



Figura N°6. 8: Imagen del grupo de WhatsApp desde el aparato móvil.
Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en el siguiente cuadro algunos eventos que sucedieron en obra.

Los acontecimientos en obra pueden ser variables, la importancia de los flujos de información son determinados por los usuarios quienes realizan la acción de enviar mensajes con contenido de importancia en la ejecución de la obra.

Cuadro N°6. 4: Ejemplos de usos de la TIC.

IMAGEN	DESCRIPCIÓN	PROBLEMA	ACCIÓN
	<p>El ingeniero no se encontraba en obra para la consulta de acabados en la ubicación de la escalera que no estuvo</p>	<p>El obrero haría otra tarea en la obra y no la que se había programado, a pesar de que dicha tarea era restrictiva.</p>	<p>El ingeniero toma nota, analiza y da la orden de seguir con la propuesta para que no pare.</p>

	contemplado en el diseño.		
	Los acabados de drywall no han concluido, a pesar de las exigencias del contratista.	Los acabados de melamine tienen trabajos atrasados por restricciones no levantados.	La subcontratista de melamine toma nota para organizar los trabajos.
	La manipulación de vidrios es de cuidado por su gran tamaño y fragilidad.	El gran tamaño de los vidrios obstaculiza otros trabajos.	La subcontratista previo con anticipación la restricción para que el flujo de trabajo no pare
	Informe de montaje de tablero de mármol en baños de visita.	Existe restricción en la montaje de mármol	Se pudo evitar un retrabajo en el montaje de mármol.


	<p>La notificación de un trabajo restrictivo no culminado.</p>	<p>El subcontratista perdería tiempo en ir a obra para continuar con los trabajos.</p>	<p>Se pudo notificar que el trabajo restrictivo no estaba terminado.</p>
	<p>Informe de restricción para continuar actividades.</p>	<p>el personal estuvo 2 horas haciendo diferentes actividades a las planeadas puesto que las herramientas se encontraban en un ambiente</p>	<p>Se coordinó para que el trabajo no pare.</p>
	<p>Solicitud de materiales in situ para poder realizar los trabajos</p>	<p>Restricción para avanzar las actividades planeadas.</p>	<p>Se compra los materiales para que los trabajos no paren.</p>


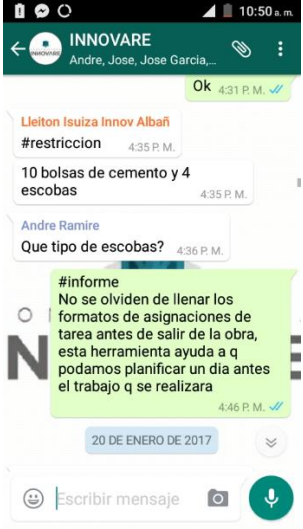

	<p>Se puede realizar consultas con imágenes de apoyo para poder precisar la consulta.</p>	<p>El montaje de la puerta equivocada podría generar un trabajo rehecho.</p>	<p>Se tomó nota de tipo de puerta para su posterior montaje.</p>
	<p>Consulta sobre tareas e informes de la obra.</p>	<p>Los trabajos de granito podrían convertirse en actividades restrictivas.</p>	<p>Se presionó a los subcontratistas para que avancen.</p>
	<p>Queja por sucesos de higiene y limpieza que deterioran los acabados que influyen en la calidad.</p>	<p>La mala acción de los trabajadores deterioraban los acabados.</p>	<p>Se llamó la atención por lo sucedido y se limpió el ambiente</p>

	<p>Indicar que falta material en los trabajos realizados.</p>	<p>La falta de material era una restricción para la actividad posterior.</p>	<p>La compra de material y término de la actividad, levantando la restricción.</p>
	<p>Informes de desorden y suciedad en obra, tomando las 5s que se aplicaban a obra.</p>	<p>Pueden ocurrir accidentes y dañar los acabados.</p>	<p>Se ordenó y limpio los ambientes.</p>
	<p>Queja sobre filos de puertas deterioradas, para su posterior cambio</p>	<p>Los daños a las puertas afectan la calidad de la entrega.</p>	<p>Se cambió las puertas al no poder reparar.</p>


 <p>INNOVARE Andre, Jose Garcia, Lleiton Isuiza,...</p> <p>Jose Tello Innov Se esta echando el sellador 3:34 P. M.</p> <p>Jose Tello Innov [Video: 00:39] 3:35 P. M.</p> <p>Mañana a primera hora que se forme todos los tableros 3:35 P. M.</p> <p>Forar primero con plástico transparente no de color y encima con carton 3:36 P. M.</p>	<p>Informe de trabajo sobre la aplicación de sellador, así mismo dejar indicaciones sobre trabajos de los tableros.</p>	<p>--</p>	<p>--</p>
 <p>INNOVARE Andre, Jose Garcia, Lleiton Isuiza,...</p> <p>@Ladino Almacenero innova probando 11:59 A. M.</p> <p>Limpia obra el Ing. Testino viene a las 3 pm 2:13 P. M.</p> <p>[Presentation Slide: Limpieza de obra] 3:42 P. M.</p> <p>[Presentation Slide: Red de tuberías] 3:42 P. M.</p> <p>[Presentation Slide: Documentos a entregar] 3:42 P. M.</p>	<p>Orden de actividades por visita imprevista del dueño de la empresa.</p>	<p>La aplicación de las 5s es importante para la empresa.</p>	<p>Se terminó de limpiar zonas que se habían descuidado.</p>
 <p>INNOVARE Andre, Jose Garcia, Lleiton Isuiza,...</p> <p>[Diagram: LA ESTRUCTURA RESTRICCIÓN] 3:40 P. M.</p> <p>#informe @Andre Ramire 201, baño secundario No olvidar de terminar con la ceramica 4:55 P. M.</p> <p>[Photo: Bathroom interior] 4:55 P. M.</p>	<p>Informe sobre trabajo no culminado, se olvidaron de completar el enchape debajo del lavatorio.</p>	<p>La omisión de trabajos repercutirá en trabajos extras.</p>	<p>Se completó el trabajo y el cierre de la zona de trabajo para esa subcontratista</p>

	<p>Queja sobre limpieza de ambientes.</p>	<p>La aplicación de las 5s es importante para la empresa.</p>	<p>Se terminó de limpiar zonas informadas.</p>
	<p>Informe sobre trabajos terminados de macillado, y consulta de la llegada de puertas de los closet</p>	<p>--</p>	<p>--</p>
	<p>Consulta sobre el cambio de diseño en otros ambiente, previo al montaje de ventanas</p>	<p>El montaje mal posicionado puede producir un retrabajo.</p>	<p>Se deja espacio para colocar los parapetos, en seguida se coloca las ventanas.</p>

	<p>Queja sobre eventos en obra referentes a seguridad, se encontró trabajadores sin sus implementos de seguridad</p>	<p>La seguridad es una de las prioridades de la empresa por el compromiso con los trabajadores.</p>	<p>Se detuvo la actividad hasta que tengan los EPP.</p>
	<p>Informar de restricciones para que puedan levantarse en corto tiempo y sean levantados para continuar con el flujo de trabajo.</p>	<p>Pequeños trabajos que pueden ser omitidos por el subcontratista.</p>	<p>Se hizo el resane de las cajas de tomacorrientes identificados y todos con los mismos problemas.</p>
	<p>Requerimientos de materiales para poder continuar con las actividades del día.</p>	<p>Restricción para avanzar las actividades planeadas.</p>	<p>Se compra los materiales para que los trabajos no paren.</p>

	<p>Informe sobre problemas de acabados que afectan a la calidad del producto.</p>	<p>Los daños al mármol afectan la calidad de la entrega.</p>	<p>Se cubrió los fillos del mármol con cartón.</p>
	<p>Requerimiento de materiales en obra para continuar con las actividades</p>	<p>Restricción para avanzar las actividades planeadas.</p>	<p>Se compra los materiales para que los trabajos no paren.</p>
	<p>Informe de procesos de trabajos a punto de terminar</p>	<p>--</p>	<p>---</p>

	<p>Se informa sobre la restricción en trabajos de mármol después de su colocación.</p>	<p>Si es que no se cubre, puede dañarse por los trabajos restantes.</p>	<p>Se cubrió con cartón para la protección.</p>
	<p>Coordinación entre el ingeniero residente, subcontratista de melanina y de piso.</p>	<p>Coordinación por el contrazócalo de varios ambientes.</p>	<p>La coordinación absolvió consultas para seguir con el trabajo.</p>
	<p>Se informa que los trabajadores no utilizan implementos de seguridad.</p>	<p>La seguridad es una de las prioridades de la empresa por el compromiso con los trabajadores.</p>	<p>Se detuvo la actividad hasta que tengan los EPP.</p>

	<p>Se Informa sobre llegada de materiales para la obra.</p>	<p>--</p>	<p>--</p>
---	---	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia.

Los eventos mencionados en la tabla anterior muestran algunas de las aplicaciones que se pueden realizar y en lo que puede aportar.

No se registraron todos los acontecimientos, pero si lo que los usuarios creen conveniente.

6.2.1.5 Monitoreo de la implementación

El monitoreo se realiza a través de la plataforma de comunicación es decir del grupo de Whatsapp que se creó.

Para saber mejor el impacto y el mejoramiento se realizó una encuesta la cual se diseñó según Javier Murillo. Se trata de un instrumento de recolección de datos consistente en la obtención de respuestas directamente de los sujetos estudiados a partir de la formulación de una serie de preguntas por escrito. Es utilizada tanto en la investigación de enfoque cualitativo como cuantitativo. (Murillo J., 2011).

La encuesta que se desarrolló según los instrumentos antes descritos, el cual se tiene adjunto en el ANEXO N° E. En la siguiente imagen se visualiza la realización de la encuesta en obra.

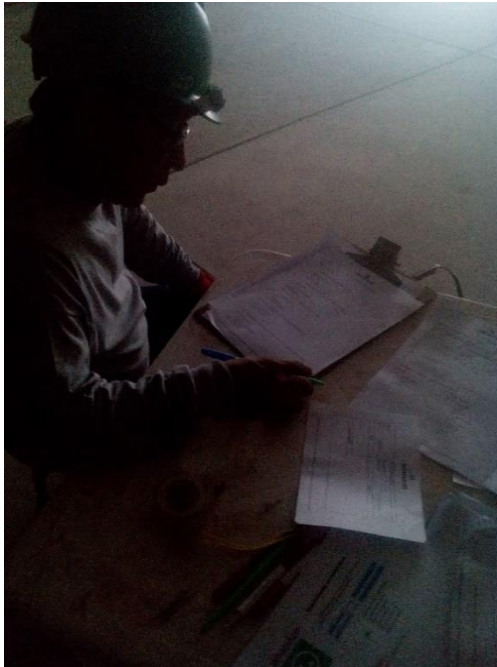


Figura N°6.9: Realización de la encuesta en obra
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la encuesta se muestran a continuación.

Pregunta N°1

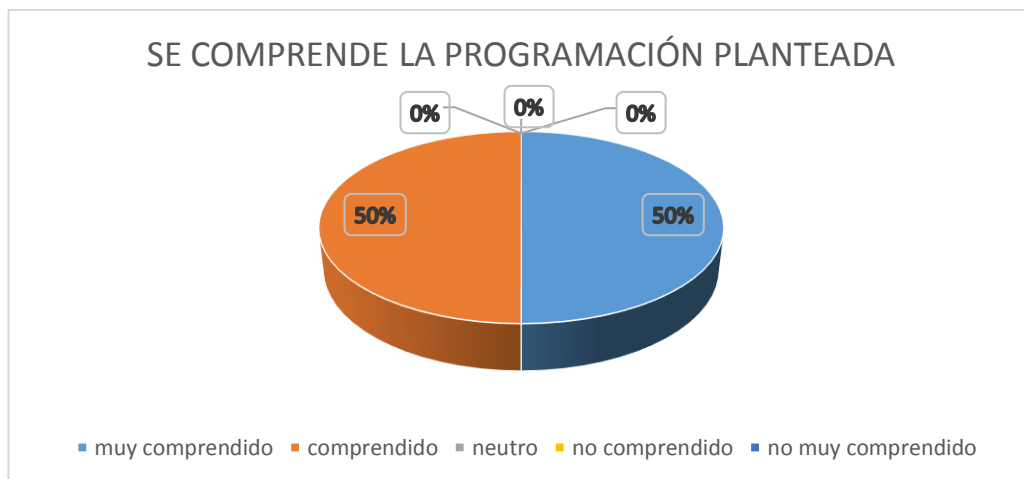


Figura N°6.10: Resultados de la pregunta N°1
Fuente: Elaboración propia.

el 50% considera muy comprendido y el otro 50% considera comprendido la programación planteada para la ejecución de la etapa de acabados.

Pregunta N°2

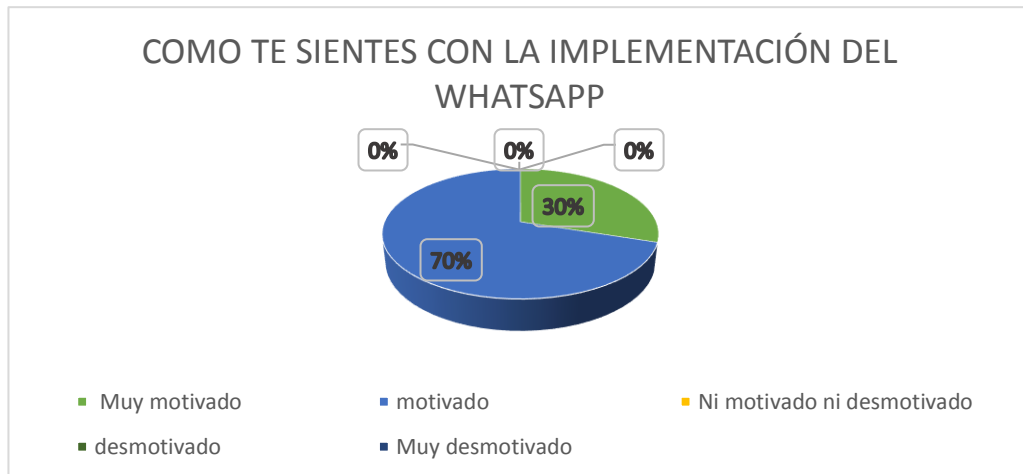


Figura N°6.11: Resultados de la pregunta N°2
Fuente: Elaboración propia.

El 70% de los encuestados se siente motivado con la implementación de la aplicación whatsapp.

Pregunta N°3

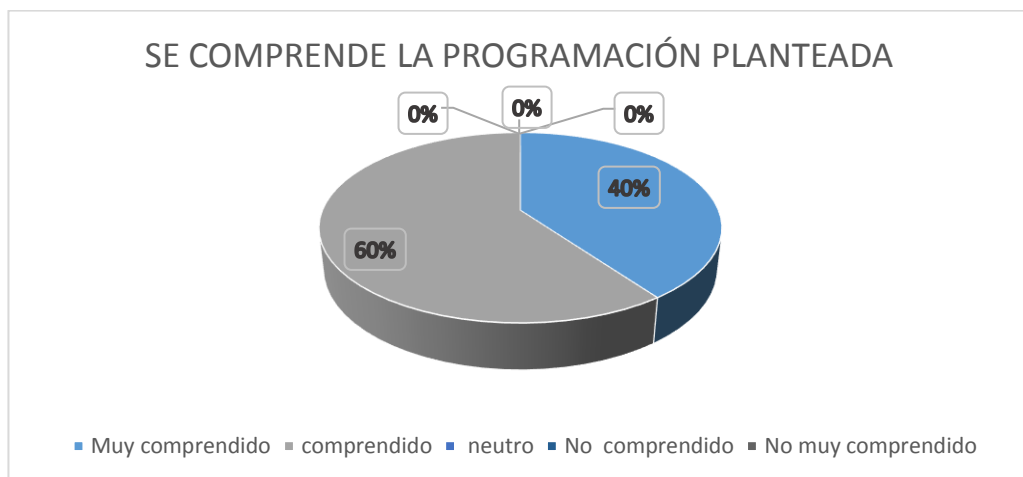


Figura N°6.12: Resultado de la pregunta N°3
Fuente: Elaboración propia.

El 60% de los encuestados considera comprendido y el 40% considera muy comprendido la implementación del whatsapp.

Pregunta N°4

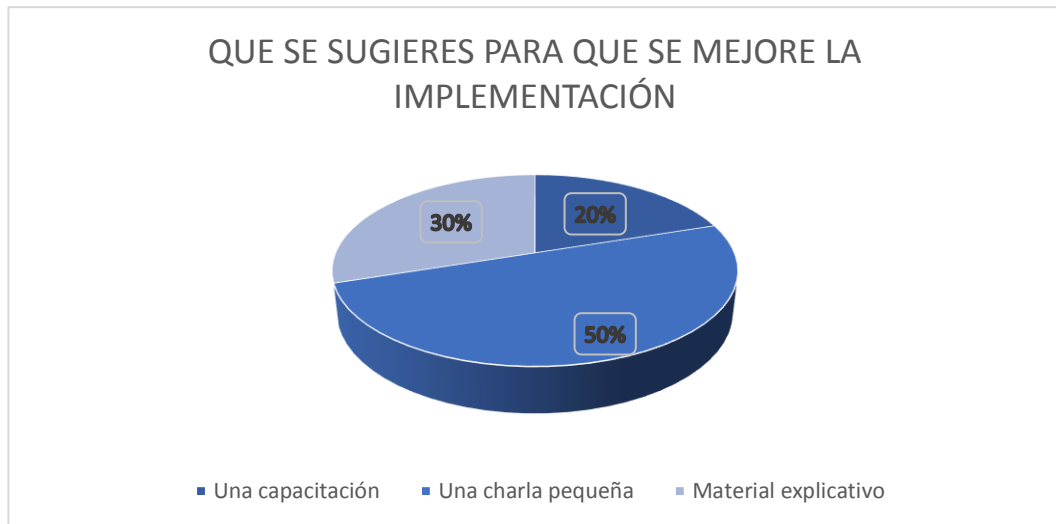


Figura N°6.13: Resultados de la pregunta N°4
Fuente: Elaboración propia.

el 50% sugiere una charla pequeña para mejorar la implementación de la TIC.

Pregunta N°5



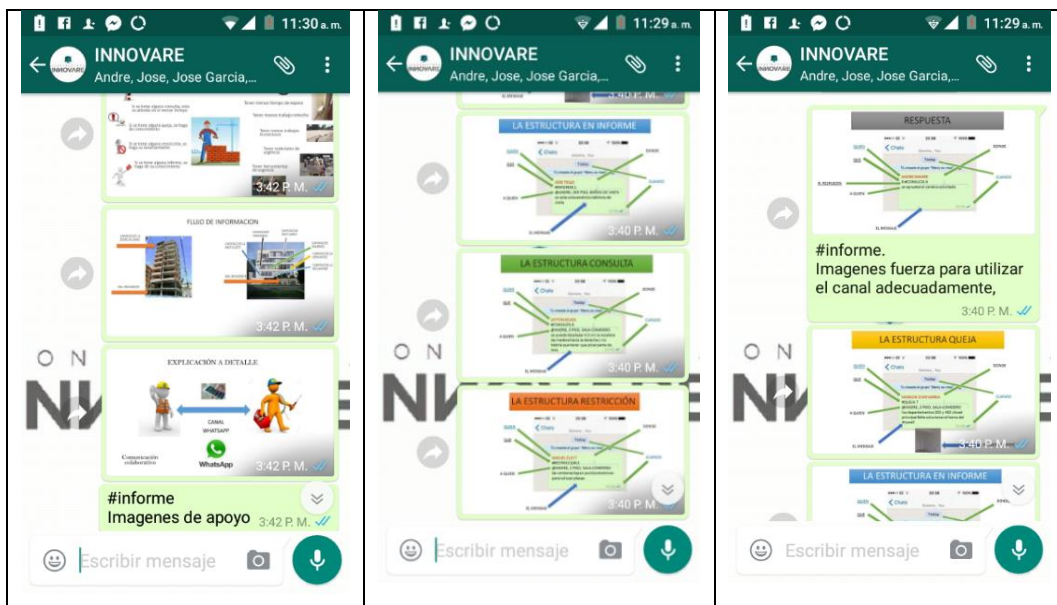
Figura N°6.14: Resultado de la pregunta N°5
Fuente: Elaboración propia.

EL 70% de los encuestados está de acuerdo que se coordinara la planificación un día antes.

6.2.1.6 Realización de imágenes de apoyo

Lograr que todos los sub contratistas se reunieran al mismo tiempo resulta difícil dado que no se tiene control de los trabajadores de cada uno de ellos así mismo la encuesta dicta que se necesita una charla para poder mejorar la implementación. En base a esto se realizan las imágenes de apoyo que se brinda a través de la plataforma de comunicación que comparten todos los usuarios, en el siguiente cuadro se observa las imágenes fuerza:

Cuadro N°6. 5: Cuadro de imágenes fuerza dentro del WhatsApp.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.7 Realización de videos

Para fortalecer aún más el mejoramiento de la implementación se realizó en base a estas imágenes de apoyo videos que expliquen la implementación. Cada video tenia que ser de corta duración de lo contrario los usuarios desistiría en poder ver el contenido completo, además de hacerlos más dinámicos para poder captar mejor su atención. El número de videos son tres los cuales son:

1. MATERIAL AUDIOVISUAL DE EXPLICACIÓN N°1

En este video se refuerza la explica hecha en la capacitación, hablando de la comunicación colaborativa entre las especialidades de la obra, a fin de obtener mayor flujo de información con el fin y los beneficios que se podrían obtener.



Figura N°6.15: Video de explicación N°1
Fuente: Elaboración propia.

Duración: 1 minuto con 18 segundos

2. MATERIAL AUDIOVISUAL DE EXPLICACIÓN N°2

En este video se refuerza la explicación sobre la estructura de comunicación.

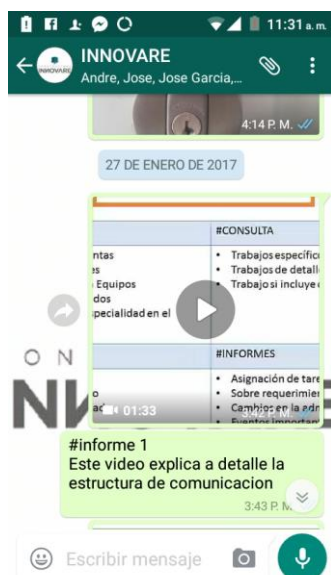


Figura N°6.16: Video de explicación N°2
Fuente: Elaboración propia.

Duración: 1 minuto con 33 segundos

3. MATERIAL AUDIOVISUAL DE EXPLICACION N°3

En este video se refuerza aún más mencionando ejemplos que se pueden desarrollar, y de tal forma puedan despejar las últimas dudas sobre la utilización de la estructura de comunicación y el whatsapp.



Figura N°6. 17: Video de explicación N°3
Fuente: Elaboración propia.

Duración: 1 minuto con 44 segundos

6.2.1.8 Aseguramiento de la implementación.

Para poder asegurar la implementación se realizó la selección de una TIC de acuerdo a nuestra realidad, donde sea fácil de usar es decir que sea intuitivo, económica entre otras. Después la estructura de comunicación debe de proporcionar el envío de mensajes con información completa, Seguido la capacitación a los involucrados descritos en la tercera fase, y realizar un seguimiento a cada uno absolviendo sus dudas o realizar un micro capacitación sobre el uso de la aplicación. Para mejorar el entendimiento se realizó las imágenes-fuerza y videos de corta duración para que sea más atractiva a poder verlas, en donde se explique lo que se busca, como utilizarlo y como pueden

ayudarlos, aun así se encontró ciertas dificultades que se deben de levantar para el aseguramiento de la implementación.

Cuadro N°6.6: problemas encontrados y seguidamente levantados para el aseguramiento de la implementación.

PROBLEMAS ENCONTRADOS	PROBLEMAS LEVANTADOS
El usuario se resiste a usar la aplicación por que no puede utilizar la aplicación.	Se realizó una capacitación personal del uso de la aplicación y detallarle los beneficios.
Los miembros usuarios son también quienes realizan trabajos productivos y no están siempre al tanto del teléfono.	Se regulo el número de miembros para que no pueda afectar la productividad.
Existe falta de interés en poder comunicar constantemente de las eventualidades que pasan en la obra.	Se realizó los videos para que puedan entender mejor los beneficios y puedan motivarse.
Algunos operarios no cuentan con celular acondicionado para el uso de la aplicación.	Se coordinó con los responsables para que un segundo lo pueda reemplazar.
Existen áreas que imposibilita el uso de datos de internet como los sótanos.	Se dio la clave del wifi a los usuarios, el router fue estratégicamente situado para que pueda alcanzar en los sótanos.

Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.9 Costos de la implementación.

Es importante saber los costos de implementación que puede llegar a costar, esto para poder tener una línea base de estimación.

Cuadro N°6.7: Costos de implementación de la TIC.

DESCRIPCION	COSTO
Plan de Implementación	S/. 500.00
Capacitaciones (S/. 50.00 c/u)	S/. 100.00
Control (2 meses)	S/. 750.00
TOTAL	S/. 1350.00

Fuente: Elaboración propia.

El costo de implementación es de S/ 1350.00 soles, siendo accesible a los proyectos de construcción.

6.3 MONITOREO

Se monitorea midiendo cada cierto tiempo para poder ver el impacto de la TIC en la obra inmobiliaria. El éxito de la implementación de las TIC se basa en esta parte, la gran renuencia que tiene el sector de la construcción es un factor que se debe de vencer.

La implementación de estas tecnologías tiene un impacto en la vida laboral de los trabajadores.

6.3.1 Monitoreo de los usuarios

Se tiene que monitorear la cantidad de personas capacitadas en la TIC en su implementación y también la cantidad de trabajadores en la obra inmobiliaria.

6.3.2 Monitoreo del flujo de información

El monitoreo del flujo de información debe de tener una unidad de medida, esta unidad de medida es mensajes/día. Se observa crecimiento o decrecimiento del flujo de información a lo largo del proyecto.

Se debe de clasificar los mensajes según su naturaleza para poder visualizar cuales son las más utilizadas dentro de la plataforma.

Se monitorea los mensajes según what para poder como fue utilizado cada uno de los tipos, para ver si uno de ellos es necesario o no, además de saber cuáles son los más importantes por los usuarios.

La plataforma de WhatsApp es un medio de comunicación un poco informal, por ello va a ver mensajes que no van a ser relevantes con respecto al trabajo, y se debe de conocer qué porcentaje de todos los mensajes son no relevantes y cuantos son relevantes.

6.3.3 Monitoreo del flujo de información y avance de obra.

El avance de obra es algo que se debe tener en mente en un proyecto de edificación y en cualquier proyecto, por lo cual se debe de analizar si existe alguna relación entre el flujo de información y el avance de obra.

CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se analiza los resultados de la implementación

7.1 LOS USUARIOS

En capítulos anteriores se analizaron a los usuarios, en donde algunos tienen un grado de instrucción de secundaria incompleta, secundaria completa y a lo mucho técnico, ciñéndose en esta realidad se realizó la estrategia de implementación explicada en el capítulo anterior, ahora vamos a analizar qué porcentaje de los trabajadores corresponde a los usuarios

En la siguiente figura se analiza la cantidad de usuarios capacitados dentro de la obra.



Figura N°7.1: Cantidad de usuarios.
Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de personas que fueron capacitados en el uso del WhatsApp y su implementación son 13 de un total de 49 personas que laboraban en la obra.

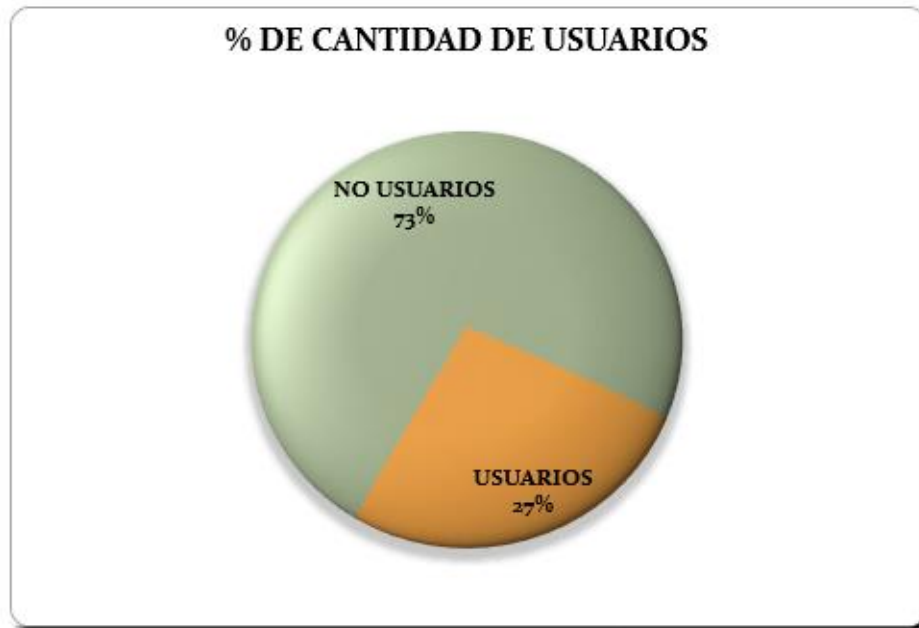


Figura N°7.2: Porcentaje de usuarios capacitados en la implementación.
Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de usuarios capacitados en la implementación del total de los trabajadores en la obra es del 27%

7.2 EL FLUJO DE INFORMACIÓN

7.2.1 El flujo de información de la obra

Los flujos de información son parte importante de la presente investigación, dado que se busca realizar una comunicación colaborativa, se evalúa el flujo de información dentro de la plataforma de comunicación que es el grupo de WhatsApp.

A continuación se muestra los gráficos del flujo de información, y flujo de información acumulado.

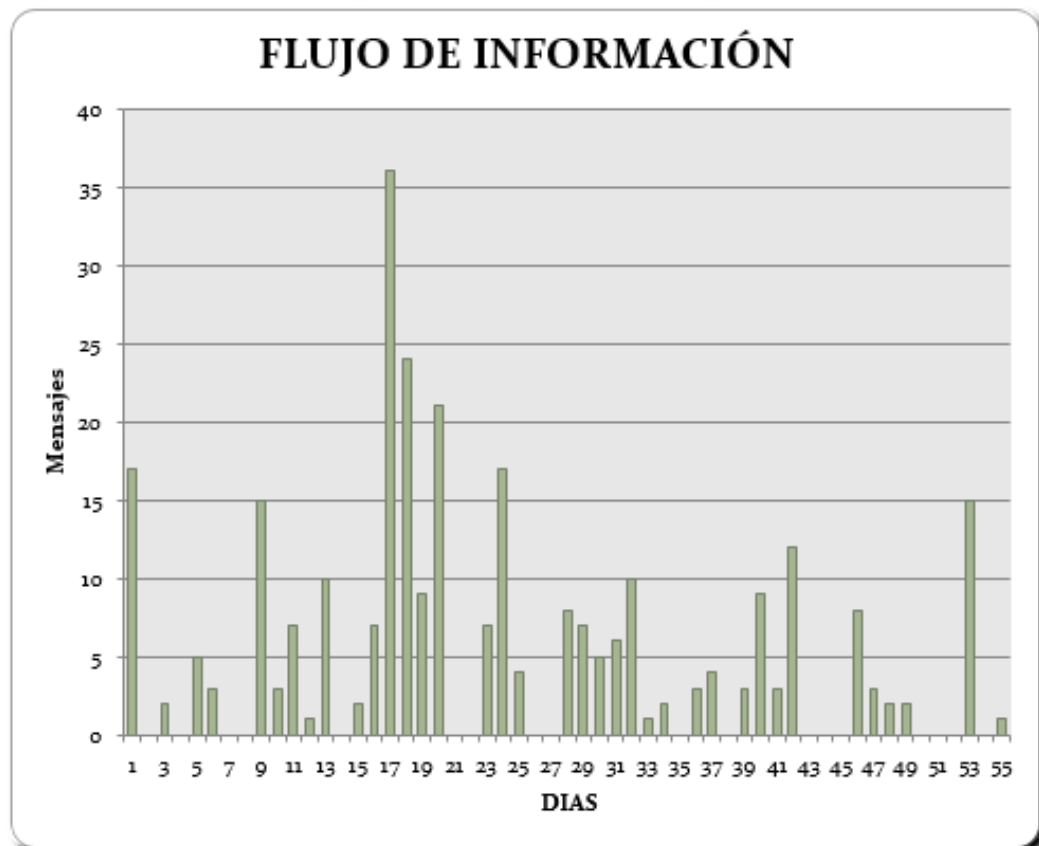


Figura N°7.3: Flujo de Información.
Fuente: Elaboración propia.

Se evaluó 55 días en el proyecto de construcción para el uso de la aplicación, el gráfico anterior muestra el flujo de información, en donde se detalla que el máximo número de mensajes es de 36 y el mínimo número de mensajes es 0, es decir no se envió ningún mensaje durante el día.

Se observa que los flujos de información no son constantes, esto debido a la gran variabilidad que es propia de la construcción, siendo aún mayor en la etapa de acabados en la cual se encuentra.

Los días en los que se observa picos altos de flujo de información, son por que se coordinan los trabajos, y se refuerza la implementación.

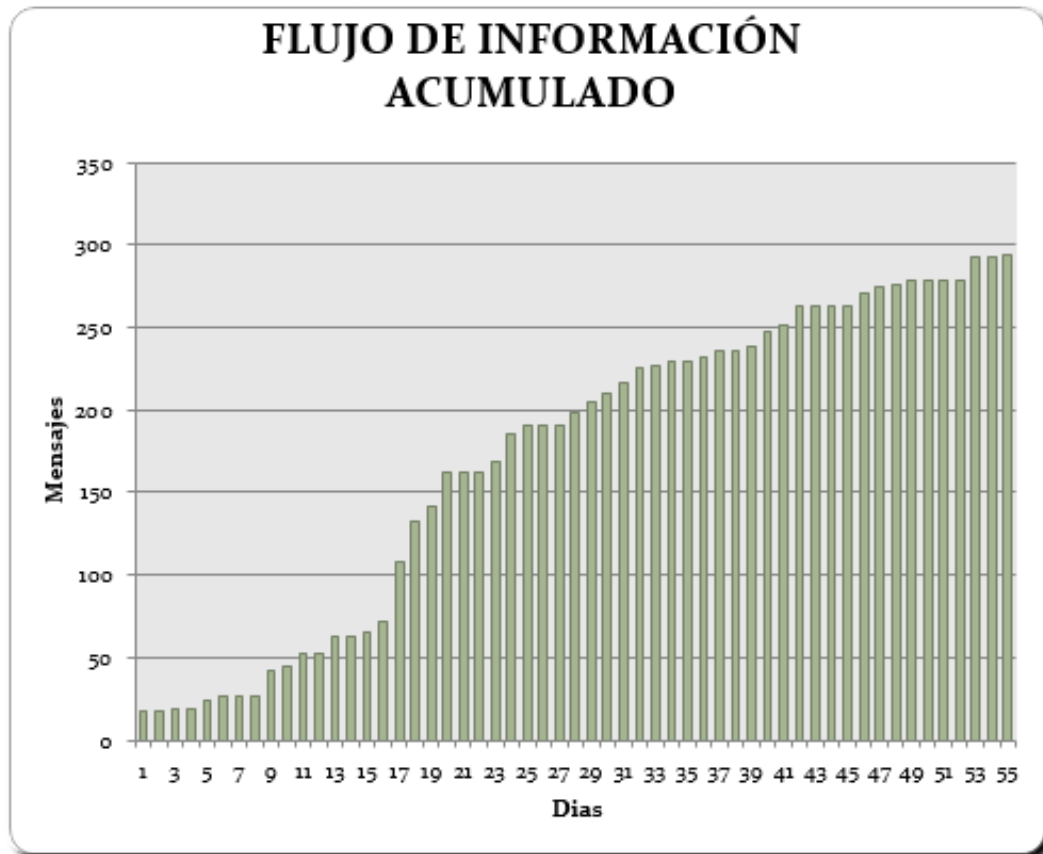


Figura N°7.4: Flujo de Información Acumulado
Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de mensajes enviados es en total 294 en un transcurso de 55 días. El flujo de información acumulado nos muestra un crecimiento muy lento en los primeros días de implementación de la aplicación, debido en que está en una etapa de aprendizaje; en la parte intermedia ocurre un salto donde se aprecia mayor uso de la aplicación, donde se logra implementar haciendo que los usuarios puedan utilizarlo; y al final se aprecia el decrecimiento en el flujo de información debido a que el número de tareas y actividades de la obra se han reducido, dado que están en la parte final del proyecto.

Los flujos de información por especialidad

Cuadro N°7. 1 Flujo de información por especialidad

N°	ESPECIALIDAD	FLUJOS DE INFORMACIÓN	PORCENTAJE DE FLUJO DE INFORMACIÓN
1	MARMOL Y GRANITO	32	10.9%
2	CERAMICO	4	1.4%
3	ING CIVIL	143	48.6%
4	PINTURA	9	3.1%
5	INST. SANIT.	3	1.0%
6	MAESTRO DE OBRA	13	4.4%
7	MELAMINE	26	8.8%
8	PUERTAS	29	9.9%
9	ALMACENERO	9	3.1%
10	VENTANAS	2	0.7%
11	INST. ELECTRICA	14	4.8%
12	PISO LAMINADO	10	3.4%
TOTAL		294	100%

Fuente: Elaboración propia.

El mayor porcentaje de los flujos de información que se efectuaron es del ingeniero residente con un 48.6%, siendo la participación de todos los usuarios.

La cantidad de mensajes promedio se aprecian en la figura siguiente.



Figura N°7. 5: Cantidad de mensajes promedio por tipo.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en la figura que el flujo de información promedio de mensajes de texto es de 3.85 mensajes/día, el mensaje de video es de 0.09 mensajes/día, el mensaje de imágenes es de 1.38 mensajes/día, el mensaje de archivos es de 0 mensajes/día, el mensaje de audio es de 0.02 mensajes/día, realizando un total de mensajes promedio de 5.35 mensajes/día.

7.2.2 Clasificación de los mensajes según su naturaleza

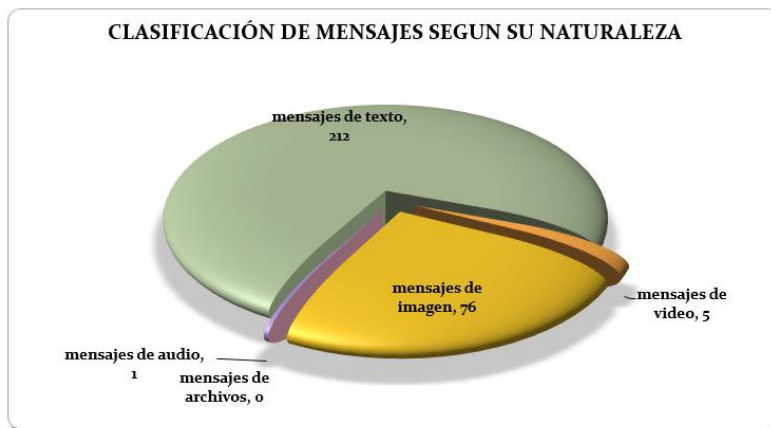


Figura N°7.6: Clasificación de mensajes según su naturaleza.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la figura anterior la cantidad de mensajes enviados por cada tipo son los siguientes: mensaje de texto es de 212, mensajes de video es de 5, mensajes de imágenes es de 76, mensajes de archivos 0, mensajes de audio es de 1, siendo un total de 294 mensajes.

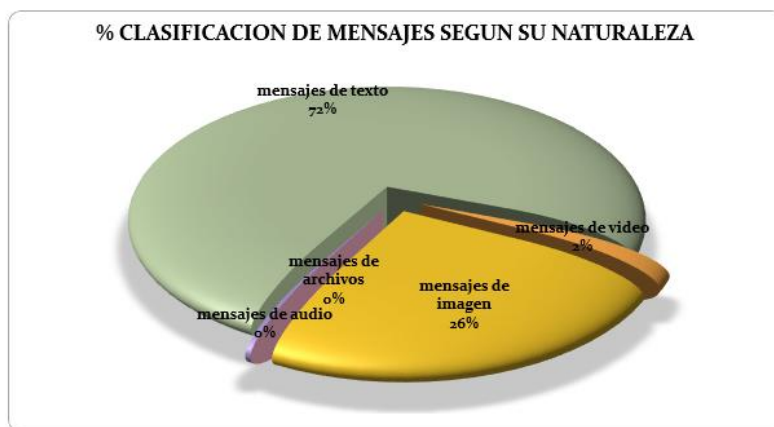


Figura N°7.7: Porcentaje de mensajes según su naturaleza.
Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en la figura anterior que el 72% de mensajes enviados corresponde a mensajes de texto en segundo lugar el 26% de mensajes enviados corresponde a mensajes de imagen, los mensajes de texto según su naturaleza son los más importantes.

7.2.3 Tipos de mensajes según el what



Figura N°7.8: Cantidad de mensajes por tipo.
Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en la figura anterior que el número de informes son de 19, el número de consultas son de 19, el número de restricciones es de 9 y el número de quejas es de 11.

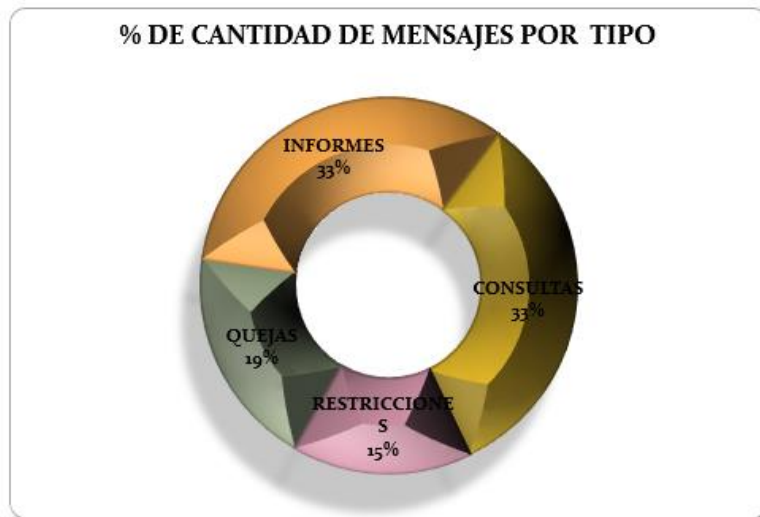


Figura N°7.9: Porcentaje de mensajes por tipo.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se aprecia que los mensajes según el What corresponden el 33% a Informes, el 33% a consultas, el 15% a restricciones, 19% a quejas.

7.2.4 Mensajes relevantes y no relevantes

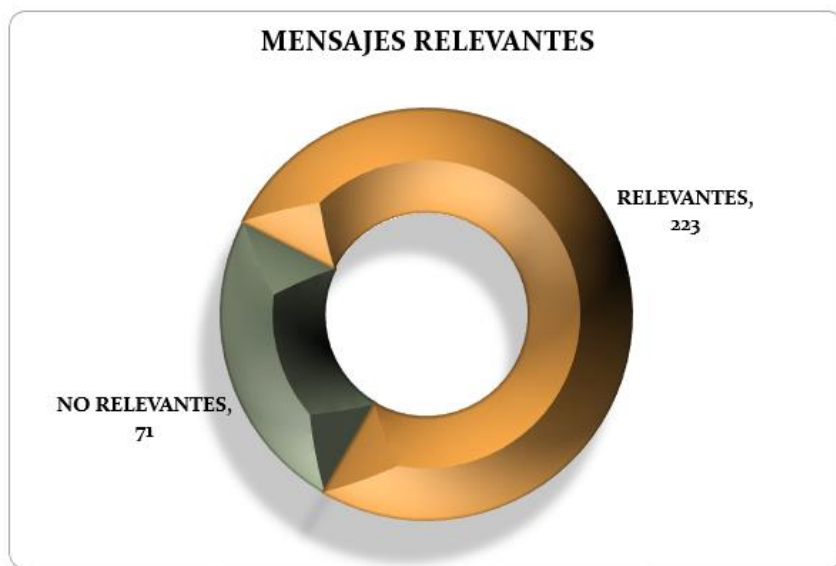


Figura N°7.10: mensajes relevantes.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior muestra los mensajes relevantes y no relevantes siendo relevantes 223 mensajes y no relevantes 71 mensajes.

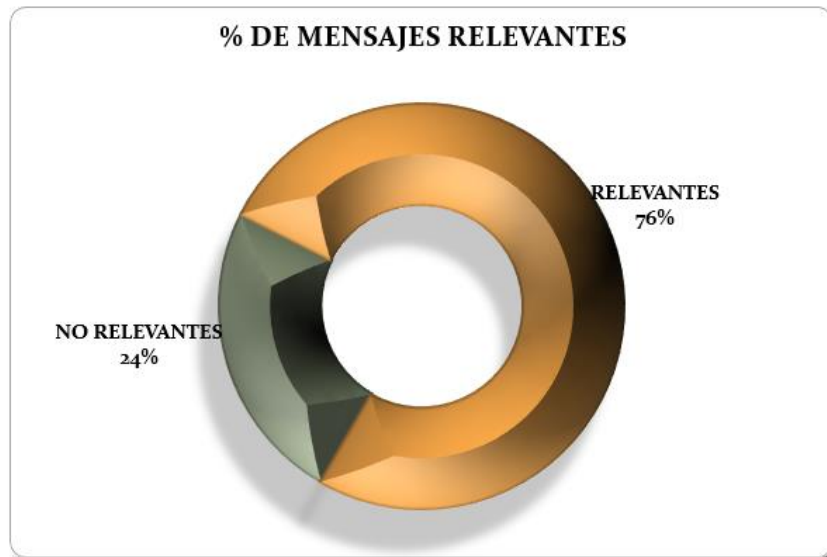


Figura N°7.11: Porcentaje de mensajes relevantes
Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se observa que el porcentaje de mensajes relevantes es de 76% y el de no relevantes es de 24%, siendo mayoritariamente los mensajes relevantes.

7.3 FLUJO DE INFORMACIÓN Y AVANCE DE OBRA

Se ha monitoreado el avance de obra en las especialidades de acabados que se ha seleccionado. Para ello se ha tomado como referencia la semana 1 en donde se pudo tener un estado de la obra y específicamente en las especialidades seleccionadas. El estado de la obra se puede apreciar en el anexo N° F.

En la tabla siguiente se muestra como semana a semana la cantidad de mensajes ha ido aumentando, luego se procesa el porcentaje de mensajes con respecto al total, seguido se acumula el porcentaje de semana a semana. En el avance de obra se toma referencia desde la semana 1 que es de 49.39%, luego vemos el avance de obra semana a semana, seguido se aprecia el avance porcentual con referencia a la anterior semana.

Cuadro N°7. 2: Flujo de información y avance de obra en semanas

FECHA			FLUJO DE INFORMACION			AVANCE DE OBRA	
MES	SEMANA	DIAS	Cantidad de mensajes	Porcentaje de mensajes	Porcentaje acumulado	Avance de obra	avance de obra por semana
DICIEMBRE	SEMANA 1	26-31	17	5.78%	5.78%	49.39%	
ENERO	SEMANA 2	02-07	10	3.40%	9.18%	53.34%	3.95%
	SEMANA 3	09-14	36	12.24%	21.43%	57.39%	4.05%
	SEMANA 4	16-21	99	33.67%	55.10%	60.59%	3.20%
	SEMANA 5	23-28	28	9.52%	64.63%	65.57%	4.98%
FEBRERO	SEMANA 6	30-04	36	12.24%	76.87%	73.19%	7.63%
	SEMANA 7	06-11	10	3.40%	80.27%	79.19%	6.00%
	SEMANA 8	13-18	27	9.18%	89.46%	82.18%	2.99%
	SEMANA 9	20-25	15	5.10%	94.56%	85.18%	2.99%
MARZO	SEMANA 10	27-04	16	5.44%	100.00%	89.15%	3.97%
TOTAL			294	100%			

Fuente: Elaboración propia.

Para poder entender mejor los datos de la tabla anterior, desarrollaremos una gráfica en la que podamos visualizar de mejor manera los eventos que ocurren.

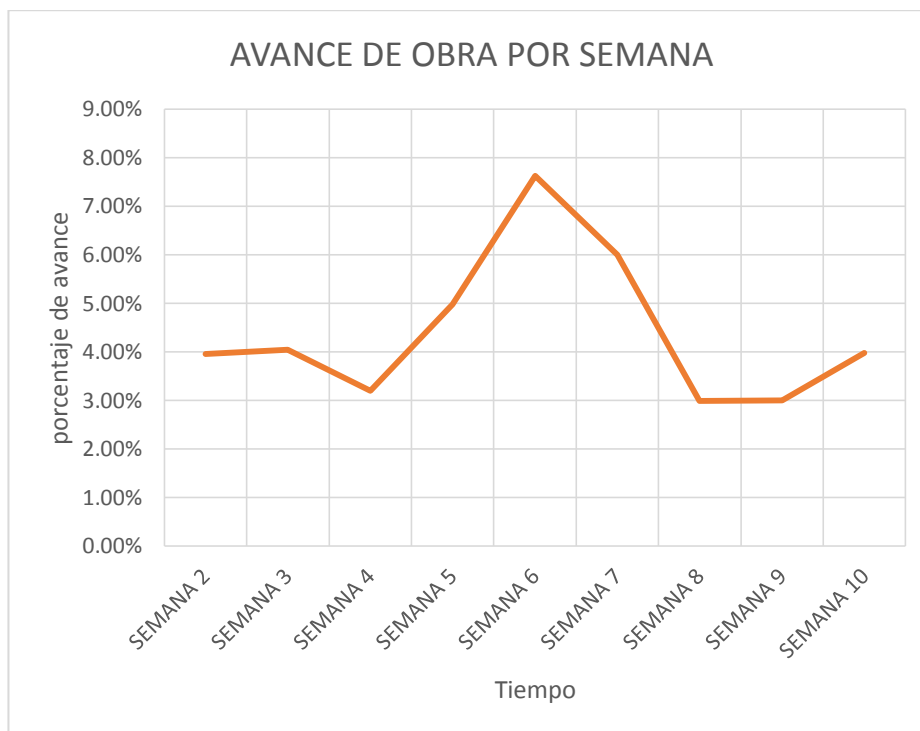


Figura N°7.12: Avance de obra por semana.
Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia un avance porcentual gradual de la obra en la cual son muy variables, estos propios de la etapa de acabados, la semana 4 tuvo un bajo avance de obra de 3.02%; en la semana 6 se tuvo un mayor un mayor avance de 7.64%, seguido en la semana 8 y semana 9 comparten un bajo avance de 2.99%.

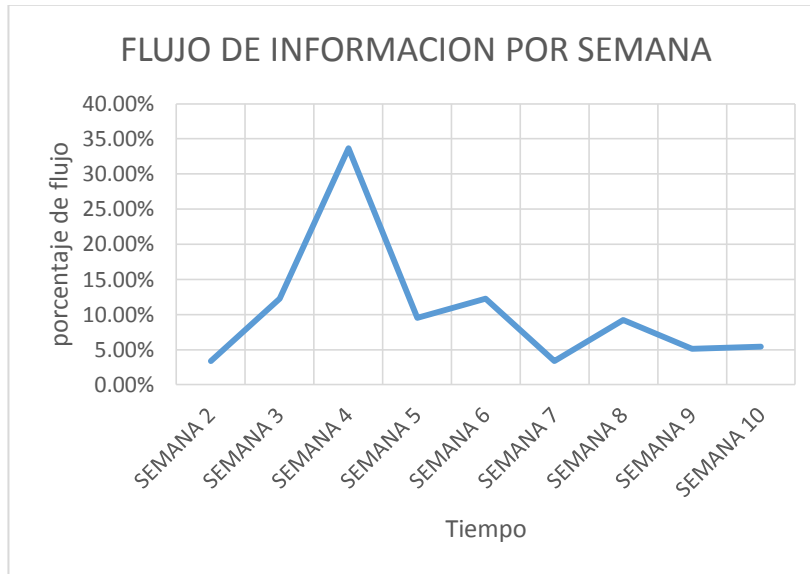


Figura N°7.13: Flujo de información por semana
Fuente: Elaboración propia.

La semana 4 es la que tuvo mayor flujo de información de 33.67% y la semana 7 es la que tuvo menor flujo de información de 3.40%.

Comparación entre flujo de información vs avance de obra.

La comparación de flujo de información vs avance de obra por semana, se analiza para determinar si existe alguna relación entre ellos.

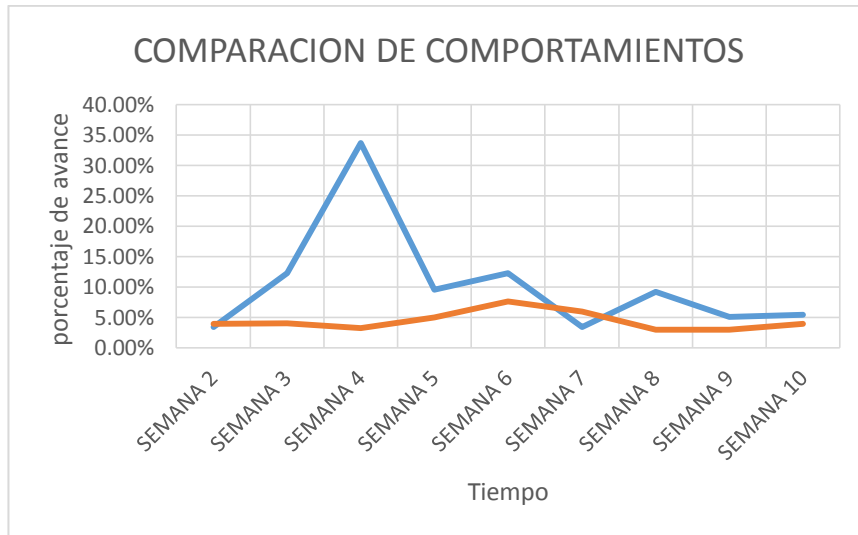


Figura N°7. 14: Comparación de comportamientos entre flujo de información y avance de obra por semana.

El flujo de información dado en la semana 4 de 33.67% tuvo cierto efecto en el avance de obra promedio dado en la semana 6 con 7.63%.

El efecto que causa el flujo de información en relación al avance general de la obra ocurre en unas 2 semanas.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación ha estudiado la implementación de una herramienta TIC sobre un proyecto inmobiliario. En específico, se puso a prueba la implementación de una plataforma usando WhatsApp para incrementar el flujo de información.

Luego de todo el proceso, se logró implementar la aplicación móvil en la obra haciendo que todos los usuarios puedan utilizarlos, siendo un avance puesto que el sector de la construcción tiene gran renuencia a la implementación de las TIC's. Además de ello, la estructura de comunicación que se implementó fue eficaz dado que se logró enviar una información más completa y él envió de mensajes de texto apoyados con imágenes y/o videos fortalece el contenido dándole precisión y claridad.

El ingeniero residente tiene la mayor participación con un 48.6% de todo el flujo de información siendo el principal usuario. Los subcontratista con las mayores participaciones en los costos son de melamine y puertas con 11.6% y 12.2% del total con un flujo de información del 8.8% y 9.9% del total, y las de menor participación en los costos es de granito y mármol con un 3.1% del total con un flujo de información del 10.90%, es decir los trabajos especializados con mayor costo no necesariamente tienen mayor flujo de información.

Un mayor grado de instrucción de los usuarios no necesariamente tienen mayor flujo de información a través de la TIC, sin embargo los usuarios con mayor participación en los flujos de información son quienes tienen menor edad.

A través de la TIC se permiten Informar: los avances de obra, trabajos en proceso, cambios de diseño, trabajos terminados, daños a los acabados para su reparación y/o cambio; quejas sobre seguridad, identificación de restricciones para su inmediato levantamiento e identificación de trabajos no realizados. Los mayores flujos de información agiliza actividades, agiliza compra de materiales urgentes en obra, evitan trabajos rehechos y hacen que los trabajos no paren, es decir los flujos de información influyen en los flujos de personas y materiales.

Como resultado se encontró que el flujo de información promedio fue de 5.35 mensajes/día. También se evidenció que la cantidad de mensajes relevantes fue de 76% y la mayor cantidad de tipos de mensajes enviados fueron de texto con un 72% del total de mensajes. Por otro lado, los informes y consultas fueron los más importantes según el what.

Con todo ello, se logró cambiar el esquema de comunicación y se pudo romper la rigidez organizacional en la comunicación, dando lugar a una comunicación colaborativa y permitiendo un cambio cultural en el trabajo. Logrando así, tener conversaciones entre varias personas en tiempo real y en lugares diferentes, y aumentar el flujo de información.

A estas bondades de la aplicación móvil, se debe sumar el hecho que la etapa de implementación tiene un costo de S/ 1350.00 soles siendo un costo bajo, puesto que dicha tecnología está al alcance de la mayoría de personas y su uso es gratuito.

Adicional a ello la plataforma virtual proporcionada por la aplicación de tecnología móvil tiene mucha semejanza a un cuaderno de obra, por que describe y almacena lo que sucede dentro de la obra, dando datos como fecha, hora, espacio de la obra, y personas, haciéndola más detallada que la real.

RECOMENDACIONES

La implementación de cada TIC debe de estar sujeta a la realidad de cada tipo de proyecto, así como a su magnitud y sobre todo enfocado en las personas, para que esta tecnología pueda ser asimilada.

Implementar el uso de la aplicación de WhatsApp en la gran mayoría de obras puesto que esta no tiene una barrera muy fuerte en su uso, y realizarlas al inicio de las actividades.

Por un espíritu de mejora se puede crear una aplicación estrictamente en el uso de la construcción, puesto que la aplicación de WhatsApp tiene modificaciones permanentes, y estas pueden llegar a no ser muy óptimas en un futuro para los trabajos de construcción, además que también no se adaptarían a ciertos cambios que la construcción necesite.

Tener una base de datos propia de la aplicación, la cual puede transferirse a la base de datos de la constructora para la consulta de cualquier situación futura o poder aclarar cualquier problema.

Es necesario que haya una persona responsable en el monitoreo de los mensajes de tal forma que se pueda incrementar los mensajes que aportan información relevante, y sea un moderador en ciertas circunstancias.

Por último, se recomienda crear una plataforma virtual que suceda al cuaderno de obra tradicional, donde se pueda almacenar los eventos de obra a detalle y este pueda ser visto por los interesados en tiempo real, guardando los términos de seguridad, los aspectos legales y los que se crea conveniente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguado J., (2004) Introducción a las teorías de la comunicación y la información, Universidad de Murcia, Murcia, España.
2. BBVA INNOVATION CENTER., (2015). un método creativo y diferente para afrontar proyectos y solucionar los problemas que surgen en las empresas"DESIGN THINKING".
3. Beyh S., Kagioglou M., (2004). construction sites communications towards the integration of ip telephony. ITCOn Vol. 9. <http://www.itcon.org/2004/23/>
4. Bronw T., (2008). Design Thinking, Harvard Business Review, USA
5. Cabrera Calva, R. (24 de Diciembre de 2011). VSM Value Stream Mapping Análisis del Mapeo de la Cadena de Valor. Recuperado el 28 de Mayo de 2013, <http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1154/1/VSM+VALUE+STREAM+MAPPING+ANALISIS+DEL+MAPEO+DE+LA+CADENA+DE+VALOR+--+copia.pdf>
6. Congreso de la república. (Viernes 11 de Julio del 2014) Ley de contrataciones con el estado. Diario Oficial el Peruano
7. congreso de la república. (Martes, 24 de junio de 2008). Ley que regula los servicios de tercerización. Diario Oficial el Peruano
8. Cattafi R., Zambrano N., (2008). "Comunicación colaborativa: aspectos relevantes en la interacción humano-humano mediada por la tecnología digital" Enlace v.5 n.1 Maracaibo Caracas, Venezuela.
9. Celaya M., Chacon A., Chacon A., Urrutia E., (2015) El impacto de WhatsApp en la vida cotidiana de las personas- ¿Hace la sociedad más humana?
10. Chamara H., Waidyasekara K., Mallawaarachchi H., (2015). Evaluating Subcontractor Performance in Construction Industry. 6th International Conference on Structural Engineering and Construction Management 2015, Kandy, Sri Lanka
11. Chassiakos A., (2007)., "The Use of Information and Communication Technologies in Construction" Topping, scotland, Greece.
12. Fiske, John . (1985). "teoría de la comunicación" en introducción al estudio de la comunicación. España: Editorial Herder

13. Ghio Castillo, V. (2001). *Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, crítica y propuesta*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificie Universidad Católica del Perú.
14. H. Lee, J. Seo, H. Ryu, and S. Kwon, (2009)“Transaction Cost Based Selection of Appropriate General Contractor-Subcontractor Relationship Type,” *Journal of Construction Engineering and Management*,
15. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013), Producción Nacional octubre 2016, Informe Técnico N° 12, Lima, Perú.
16. Koskela, L., Howell, G., Ballard, G., and Tommelein, I. (2002). “The Foundations of Lean Construction.” *Design and Construction: Building in Value*, R. Best, and G. de Valence, eds., Butterworth-Heinemann, Elsevier, Oxford, UK.
17. Koskela L., Rooke J., Bertelsen S., Henrich G., (2007) “The TFV theory of production: new developments”. *Proc. 15th Ann. Conf. of the Int’l. Group for Lean Construction*, Michigan, USA,
18. Koskela, L. (1992). *Technical Report #72: Application of the new production philosophy to construction*. California: Center for Integrated Facility Engineering.
19. Koskela, L. (2000). *An exploring towards a production theory and its application to construction*. Espoo: VVT Technical Research Centre of Finland.
20. Loria, J. “Programación de obras con la técnica de la Línea de Balance”, Documento presentado por el Dr. José Humberto Loría Arcila para ingresar a la Academia de Ingeniería, Junio 18 de 2010. Mérida, Yucatán, México
21. Lopez A., Parada A., Simonetti (1995). *Introducción a la psicología de la comunicación*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
22. Lopez N., (2011) *Efecto de las redes de cuarta generación (lte) en los servicios móviles en chile*, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
23. Martins R., Feitosa J., Mählmann L., (2014). *Line of Balance – Is it a Synthesis of Lean Production Principles as Applied to Site Programming of Works?*
24. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (2014). *Design Thinking, aumenta el éxito, reduciendo riesgos*. Costa Rica.
25. Moragas D., (2010) *Comunicacion y motivacion del directivo: un modelo antropologico*. Universidad de Catalunya, Cataluña, España.

26. Moreno V., (2012) Analisis y diseño de una plataforma web para un sistema de gestion de usuarios, Universidad Carlos III de Madrid, Leganes, Madrid, España
27. Molina I., (2015) Protección de datos personales en la aplicación de telefonía móvil whatsapp messenger, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
28. Murguia, D., Brioso, X., and Pimentel, A. (2016). "Applying Lean Techniques to Improve Performance in the Finishing Phase of a Residential Building." In: Proc. 24th Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction, Boston, MA, USA,
29. Murillo, F.J. (2011). Cuestionarios y escalas de actitudes. facultad de formación de profesorado y educación, Universidad Autónoma de México, México
30. Okunlola O., (2015). "The Effect of Contractor-Subcontractor Relationship on Construction Duration in Nigeria." International Journal of Civil Engineering and Construction Science. Vol. 2.
31. Pablo O., Esteves D., (2013). Aplicación del método de la línea de balance a la planificación maestra. V Encuentro Latino Americano de Gestión y Economía de la Construcción. (ELAGEC).Cancún, México.
32. Peansupap V., Dereck W., (2005) "Factors Enabling Information and Communication Technology Diffusion and Actual Implementation in Construction Organisations" ITCon vol. 10.
33. Peansupap V., Dereck W., (2005) "Innovation diffusion at the implementation stage of a construction project: a case study of information communication technology" Construction Management and Economics.
34. Peru.com,(2013) Las 10 aplicaciones para Android más descargadas en el Perú, <http://peru.com/epic/epic-mobile/10-aplicaciones-android-mas-descargadas-peru-ranking-07-septiembre-2013-noticia-162935>
35. Pimentel A., (2016) problemática en la etapa de acabados de edificios multifamiliares y recomendaciones para mejorar la confiabilidad de la programación. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
36. Pizarro N., (2006) Gestión de la Empresa Constructora ante los Sub contratistas. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
37. Plattner H., (2015). Guia del proceso creativo, Institute of Design at Stanford

38. Porras H., Giovanni O., Galvis J., (2014). Lean Construction philosophy for the management of construction projects: a current review. *Investigación en Ingeniería* Vol. 11.
39. Precoinversion (2007) *Subcontratación en el sector de la construcción*, Bilbao.
40. Ramírez A., (2014) “metodología para la mejora continua (Shingo) del sistema de construcción con prefabricados de concreto”. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
41. Reto F.,(2009) *la subcontratación en el sector de la construcción en la ciudad de Piura*, Piura, Peru.
42. Rodríguez W., Valdez D. (2012) *Mejoramiento de la Productividad en la Construcción de Obras con Lean Construction, Trenchless, CYCLONE, EZStrobe, BIM*. Primera edición: Editorial Don Bosco S.A., Lima, Perú.
43. Romero J., Lamo M., (2015) *The WhatsApp phenomenon in the context of personal communication: an approximation through the university youths*. *Icono 14*, vol. 13.
44. Serrano M., Raigada J., Sanz J., y Arias M., (1982) *Cuadernos de la comunicación*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
45. Shannon C., (1948) *teoría matemática de la información*. *The Bell System Technical Journal*. Vol. 27 USA.
46. Soria A., Yamada L., (2015) *La Subcontratación en la Ley de Contrataciones del Estado (Ley N° 30225)* *Revista Derecho & Sociedad*.
47. Vilca M., (2014) *Mejora de la productividad por medio de las cartas de balance en las partidas de solaqueo y tarrajeo de un edificio multifamiliar*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
48. WhatsApp, *privacidad y términos* (2017). <http://www.whatsapp.com/legal/>
49. Yoke L., Hassim S., Muniandy, and Teik L., (2012) “Review of subcontracting practice in Construction Industry” *IACSIT International Journal of Engineering and Technology*, Vol. 4, No. 4, August.

ANEXOS

	Pág.
ANEXO A: MATERIAL UTILIZADO EN LA CAPACITACIÓN	163
ANEXO B: MATERIAL AUDIOVISUAL.....	163
ANEXO C: MATERIAL DE EXPLICACIÓN CON EJEMPLOS.....	165
ANEXO D: SECTORIZACIÓN DE LA OBRA SEGÚN PLANOS.	165
ANEXO E: ENCUESTAS.	168
ANEXO F: AVANCE FISICO DE ACABADOS AL DIA 28/12/2016.....	169
ANEXO G: PANEL FOTOGRÁFICO.....	185

ANEXO A: MATERIAL UTILIZADO EN LA CAPACITACIÓN

WhatsApp **COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL**

La herramienta, que sirve para chatear entre usuarios utilizando el plan de datos de internet.

primer «check» → Ha llegado al receptor.
Segundo «check» → Tiene conocimiento de ello.

ventajas
interfaz sencilla
mecánica de uso simple e intuitiva
Usar chat de grupo

USO
Envío de archivos multimedia
Envío de notas de voz
Envío de imágenes
Envío de videos
Envío de ubicación
Realizar llamadas

DATOS
(nombre, apellidos, empresa, teléfono, correo)

ESTRUCTURA DE LA OBRA

- Ing. Residente
- Almacenero
- Administrados
- Maestro de obra
- Sub C. porcelanato
- Sub C. granito
- Sub C. marmol
- Sub C. melamine
- Sub C. Vent. Y Mamp
- Sub C. Puertas
- Sub C. parapetos y Vidrio
- Sub C. Inst. Elect
- Sub C. Inst. Sanit
- Sub C. pintura
- Albañil

COMUNICACIÓN COLABORATIVA
son los cuartos de chat donde se puede hablar con multiples personas a la vez

COMO LO VAMOS A IMPLEMENTAR

WHAT? - ¿QUE?

- **#RESTRICCIÓN**
 - HERRAMIENTAS
 - EQUIPOS
 - TAREA NO REALIZADO
- **#QUEJAS**
 - SEGURIDAD
 - TRABAJO INCONCLUSO
- **#MATERIALES**
 - FALTA DE MATERIALES
- **#CONSULTAS**
 - TRABAJOS ESPECIFICOS

WHO? - ¿QUIEN?

IDENTIFICACION

- JHON CRUZ - ASIST.
- ANDRE RAM - RES.
- PEDRO JUA - M. O.

CEBAMICO A COFOCADO
HOMIΣ TCOHNOΣ : COBLE DE BOBCEYVIVLO
BEONIEE Σ2 PIND DE
HOM WICHΣ TCOHNOΣ : ZE
COHVEYU
MHAS TCOB OHEΣ : EYTY
MHENEΣ TCOHDEΣ : E EF BHO BNYO
DIZ
MHENEΣ TCOHNOΣ : DEWIKO DE Σ
MHAS - TCOHEΣ : MHVEBIVFEZ
MHOS - TCOHEΣ : BEBO IOU - W' O'

ΜΗΛΣ
TBOI ANEΣ

ΠΛΗΓΙΣΑΜΩΣ 2W + 5H

LUEGO SE PROCEDERA A ASIGNAR TAREAS
CON EL SISTEMA LAST PLANNER SYSTEM

Figure 4. Planelines with bones in the second production unit (Adapted from Dave et al. 2015)

BUSCAMOS

ANEXO B: MATERIAL AUDIOVISUAL.

B.1 MATERIAL AUDIOVISUAL DE EXPLICACIÓN N°1.

EXPLICACIÓN A DETALLE

Comunicación colaborativo

CANAL WHATSAPP

FLUJO DE INFORMACION

CANAL DE LA ESPECIALIDAD

CANAL DE LA INST. ELECT.

CANAL DE VENTANAS

CANAL DE INST. SANIT.

CANAL DE MARMOL

CANAL DE LA CERAMICA

CANAL DE LA MELAMINE

ING. RESIDENTE

LO QUE SE QUIERE CONSEGUIR

- Si se tiene alguna consulta, esta se atiende en el menor tiempo
- Si se tiene alguna queja, se haga de conocimiento
- Si se tiene alguna restricción, se haga su levantamiento
- Si se tiene alguna informe, se haga de su conocimiento

Tener menos tiempo de espera

Tener menos trabajo rehecho

Tener menos trabajos inconclusos

Tener materiales de urgencia

Tener herramientas de urgencia

Esto es un cambio cultural en el trabajo

Aumenta la agilización del flujo de información

B.2 MATERIAL AUDIOVISUAL DE EXPLICACIÓN N°2.

ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN

1° Se realizó la observación en los trabajadores en obra

2° Se observo las necesidades

- Se realizó el primer prototipo
- Se realizó el segundo prototipo

UTILIZAMOS SW + 2H

- WHO? - ¿QUIEN?: PEDRO JUA - M. O.
- WHAT? - ¿QUE?: #MATERIALES
- WHEN? ¿CUÁNDO?: DENTRO DE 2 DIAS
- WHERE? ¿DÓNDE?: 3 ER PISO BAÑO
- WHY? ¿POR QUE?: FALTA COMPLETAR
- HOW MUCH? ¿CUANTO?: SE REQUIERE 25 UND DE PORCELANATO
- HOW? ¿CÓMO?: CORTE DE CERAMICO Y COLOCADO

¿DÓNDE ESTÁN?

#Por qué? #Por qué? #Por qué? #Por qué?

Cuanto

WHAT? – ¿QUE?	
<p>#RESTRICCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Falta de herramientas Falta de materiales No se encuentren Equipos Trabajo no realizados Trabajo de otra especialidad en el mismo área 	<p>#CONSULTA</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos específicos Trabajos de detalle Trabajo si incluye dentro del contrato
<p>#QUEJA</p> <ul style="list-style-type: none"> Seguridad Trabajo inconcluso Trabajo mal realizado 	<p>#INFORMES</p> <ul style="list-style-type: none"> Asignación de tareas Sobre requerimientos de materiales Cambios en la administración Eventos importantes

B.3 MATERIAL AUDIO VISUAL DE EXPLICACIÓN N°3.

LA ESTRUCTURA EN INFORME

LA ESTRUCTURA RESTRICCIÓN

LA ESTRUCTURA QUEJA

LA ESTRUCTURA CONSULTA



ANEXO C: MATERIAL DE EXPLICACIÓN CON EJEMPLOS.



EJEMPLO 1

#consulta

- @andre ramirez, 1 ER PISO, 101, DORMITORIO
- Las canaletas deberán estar afuera o dentro del dormitorio.

EJEMPLO 2

#restricción

- @andre ramirez, 2, 4 y 5 lo piso, escaleras
- Se necesita cemento de alta resistencia para base de las escaleras.

EJEMPLO 3

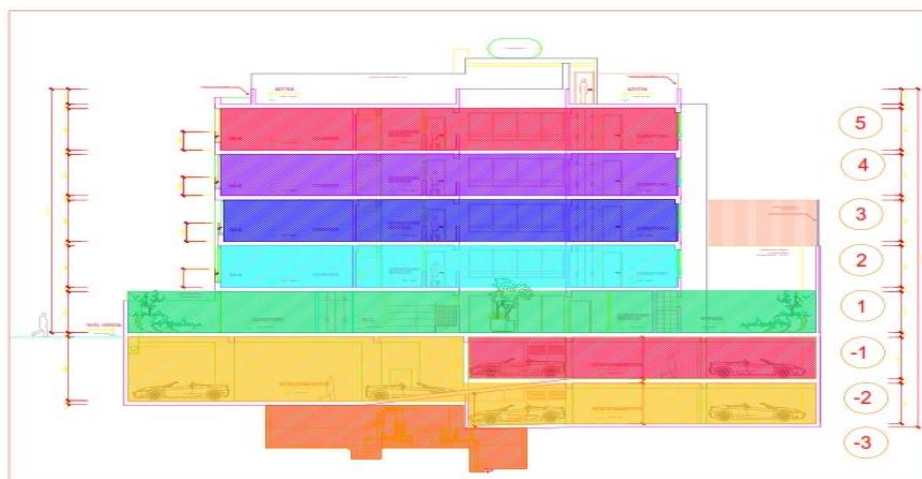
#queja

- @leyton isulza, 2, piso, estar interno
- Mayor orden y limpieza en el lugar de trabajo.

ANEXO D: SECTORIZACIÓN DE LA OBRA SEGÚN PLANOS.

La sectorización se realiza para poder mejorar el trabajo en obra

D.1. SECCIÓN DE NIVELES



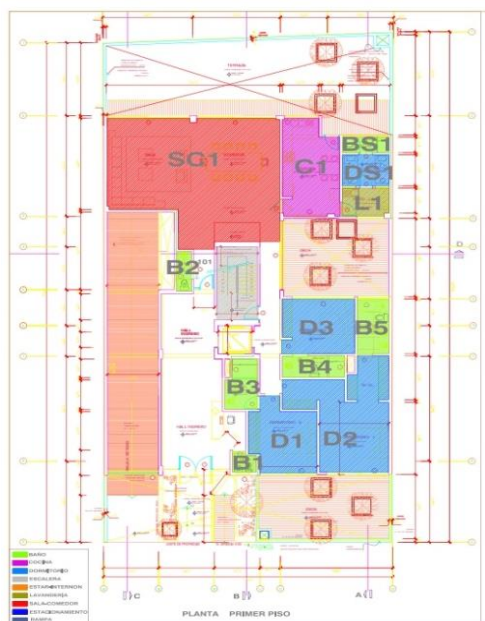
D.2. DISTRIBUCION DE AREAS

Se distribuye las áreas en zonas según su uso, para lo cual se tomó la siguiente nomenclatura.

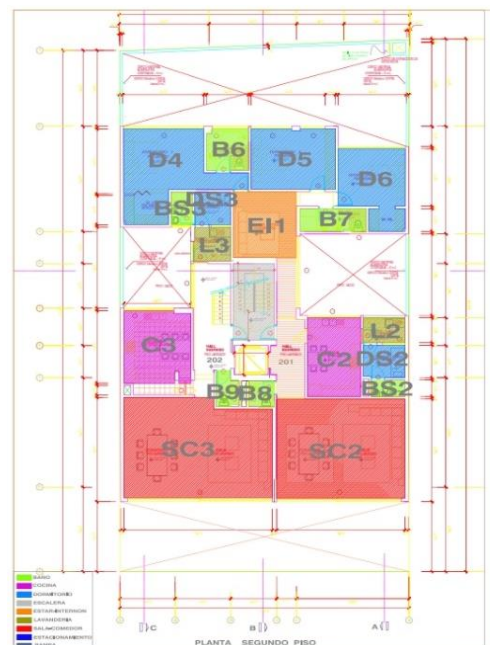
- B: Baños
- D: Dormitorios
- C: Cocina
- L: Lavandería
- SC: Sala-Comedor
- EI: Estar-Interno

AMBIENTES		ZONAS					
		BANOS	DORMITORIOS	COCINA	LAVANDERIA	SALA-COMEDOR	ESTAR INTERNO
1	HALL 101	B1	*	*	*	*	
		B2	D1				
		B3	D2				
		B4	D3	C1	L1	SC1	*
		B5	DS1				
2	201 202	BS1	*				
		B6	D4				
		B7	D5	C2	L2	SC2	EI 1
		B8	D6				
		BS2	DS2				
3	202 301	B9	DS3	C3	L3	SC3	EI 2
		BS3	*				
		B10	D7	*	*	*	*
		B11	D8				
		BS2	DS2				
4	401 402	B6	D4				
		B7	D5	C2	L2	SC2	EI 1
		B8	D6				
		BS2	DS2				
		B9	DS3	C2	L4	SC4	EI 2
5	402 501	BS3	*				
		B11	D10	*	*	*	*
		B12	D11				
		B17	D17				
		B6	D4				
	501	B7	D5	C2	L2	SC2	IE 3
		B8	D6				
		BS2	DS2				
		BS2	DS2				

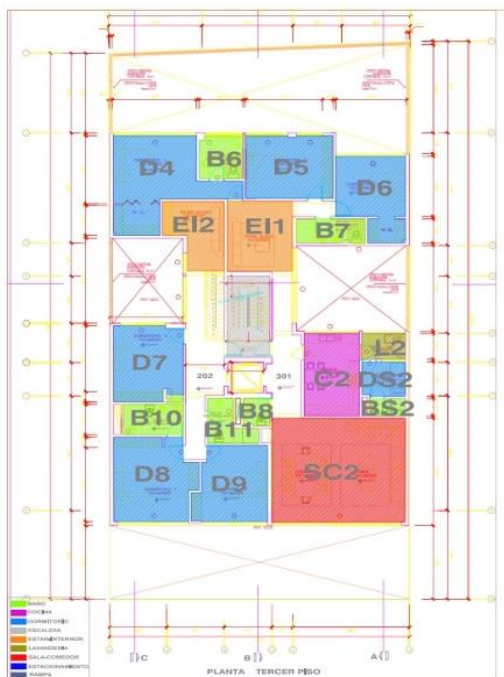
D.3. NIVELES



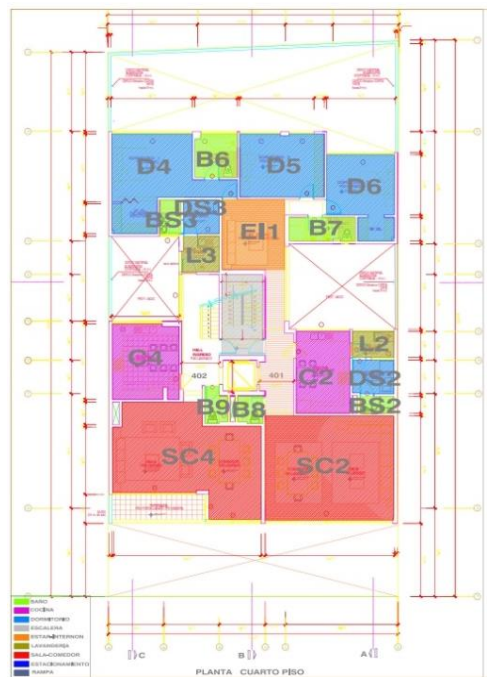
PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



TERCER PISO




CUARTO PISO



QUINTO PISO

ANEXO E: ENCUESTAS.



ENCUESTA "IMPLEMENTACIÓN DE TIC"

SUB CONTRATISTA:

1. SE COMPRENDE LA PROGRAMACIÓN PLANTEADA
 - a) Muy comprendido
 - b) comprendido
 - c) neutro
 - d) No comprendido
 - e) No muy comprendido

2. COMO TE SIENTES CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL WHATSAPP.
 - a) Muy motivado
 - b) motivado
 - c) Ni motivado ni desmotivado
 - d) desmotivado
 - e) Muy desmotivado

3. SE COMPRENDE LA IMPLEMENTACIÓN DEL WHATSAPP
 - a) Muy comprendido
 - b) comprendido
 - c) neutro
 - d) No comprendido
 - e) No muy comprendido

4. QUE SE SUGIERES PARA QUE SE MEJORE LA IMPLEMENTACIÓN
 - a) Una capacitación
 - b) Una charla pequeña
 - c) Material explicativo



5. CREES QUE AYUDARIA A MEJORAR LA COORDINACION SI SE PLANIFICARA UN DIA ANTES
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Algo en desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo

CONSTRUCTORA INNOVARE S.A.C. RUC 20553390070 - Av. Daniel Hernandez, 230 San Isidro, LIMA - Tel. 440 2271

ANEXO F: AVANCE FISICO DE ACABADOS AL DIA 28/12/2016.







El estado de la obra se ha realizado según la sectorización y se ha tomado como referencia el primer día de la investigación, el cual se detalla en las siguientes tablas.

F.1. NIVEL DE AVANCE DE BAÑOS - IMAGENES




BAÑO			IMAGEN FISICO DE AVANCE		
			AVANCE %	ANGULO 1	ANGULO 2
1	HALL	B1	0.0%		
	101	B2	31.3%		
		B3	44.0%		

2	201	B4	44.0%		
		B5	36.5%		
		BS1	51.1%		
	B6	37.5%			
	B7	54.8%			
	B8	31.3%			

		BS2	51.1%		
	202	B9	31.3%		
		BS3	51.1%		
3	202	B10	39.0%		
		B11	39.0%		

	301	B6	37.5%		
		B7	55.8%		
		B8	31.3%		
		BS2	63.4%		
4	401	B6	37.5%		
		B7	55.4%		





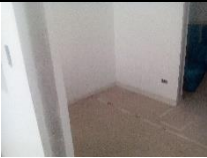
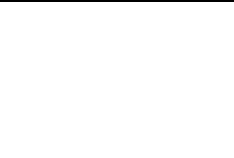









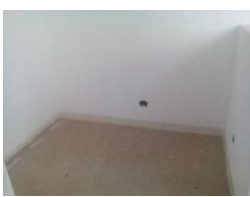
		B8	31.3%		
		BS2	63.4%		
	402	B9	31.3%		
		BS3	63.4%		
5	402	B11	43.0%		









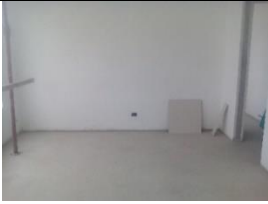
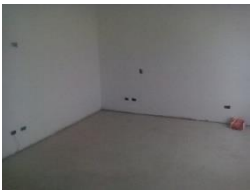

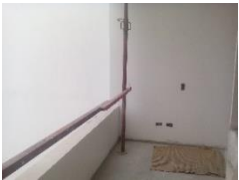


		B12	38.0%		
501		B6	37.5%		
		B7	55.4%		
		B8	31.3%		
		BS2	51.1%		

F.2. NIVEL DE AVANCE DE DORMITORIOS

DORMITORIO			IMAGEN FISICO DE AVANCE		
			AVANCE %	ANGULO 1	ANGULO 2
1	101	D1	0.0%		
		D2	31.3%		
		D3	44.0%		
		DS1	44.0%		
2	201	D4	36.5%		
		D5	51.1%		

		D6	37.5%		
		DS2	54.8%		
	202	DS3	31.3%		
3		D7	51.1%		
	202	D8	31.3%		
		D9	51.1%		
	301	D4	39.0%		





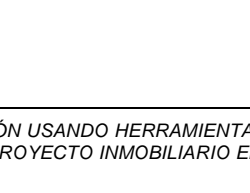
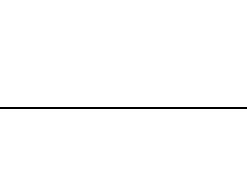


4	401	D5	39.0%			
		D6	37.5%			
		DS2	55.8%			
		D4	31.3%			
		D5	63.4%			
4	402	D6	37.5%			
		DS2	55.4%			
		402	DS3	31.3%		

5	402	D10	63.4%		
		D11	31.3%		
		D12	63.4%		
	501	D4	43.0%		
		D5	38.0%		
		D6	37.5%		
		DS2	55.4%		







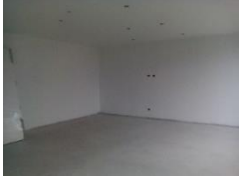


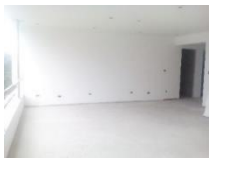




F.3. NIVEL DE AVANCE DE COCINAS

COCINAS			IMAGEN FISICO DE AVANCE		
			AVANCE %	ANGULO 1	ANGULO 2
1	101	C1	52.1%		
	201	C2	66.5%		
2	202	C3	64.9%		
	301	C2	66.5%		
3	401	C2	67.3%		
	402	C4	67.3%		
4	501	C2	64.9%		
	501	C2	64.9%		

F.4. NIVEL DE AVANCE DE LAVANDERIA

LAVANDERIA			IMAGEN FISICO DE AVANCE		
			AVANCE %	ANGULO 1	ANGULO 2
1	101	L1	58.2%		
		L2	58.2%		
2	202	L3	62.0%		
		L2	58.2%		
3	301	L2	58.2%		
		L4	62.0%		
4	402	L2	61.2%		
		L2	61.2%		
5	501	L2	61.2%		

F.5. NIVEL DE AVANCE DE SALA-COMEDOR

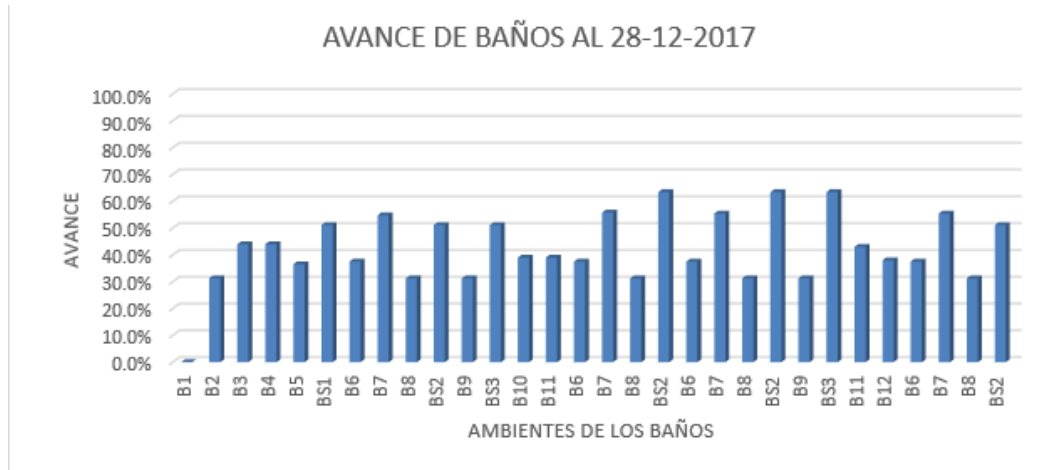
SALA-COMEDOR			IMAGEN FISICO DE AVANCE		
			AVANCE %	ANGULO 1	ANGULO 1
1	101	SC1	43.6%		
	201	SC2	39.2%		
2	202	SC3	39.2%		
	301	SC2	39.2%		
3	401	SC2	39.2%		
	402	SC4	39.2%		
4	501	SC2	24.0%		
5					

F.6. NIVEL DE AVANCE DE EST. INTERNO

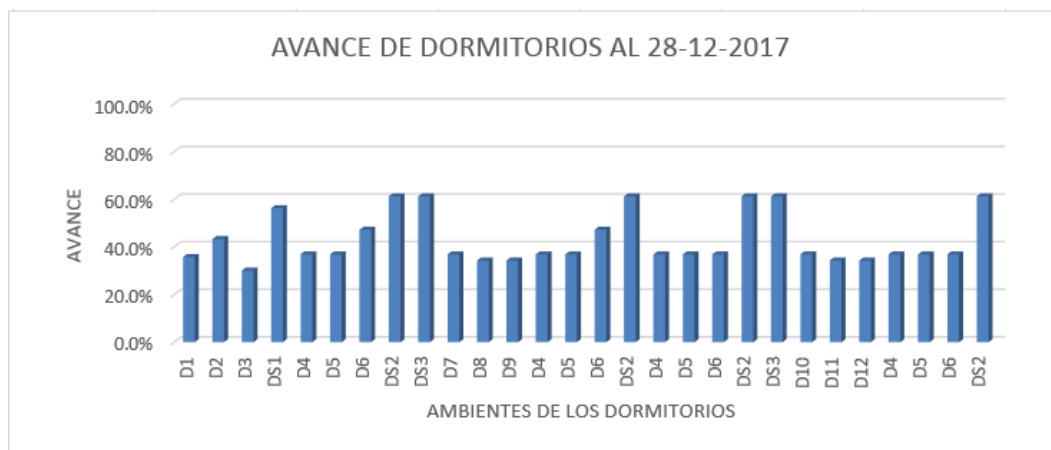
EST. INTERNO			IMAGEN FISICO DE AVANCE		
			AVANCE %	ANGULO 1	ANGULO 1
2	201	EI 1	45.6%		
	301	EI 1	45.6%		
3	202	EI 2	45.6%		
	301	EI 1	45.6%		
4	401	EI 1	45.6%		
	402	EI 2	45.6%		
5	501	IE 3	45.6%		

F.2. NIVEL DE AVANCE DE BAÑOS - GRAFICOS

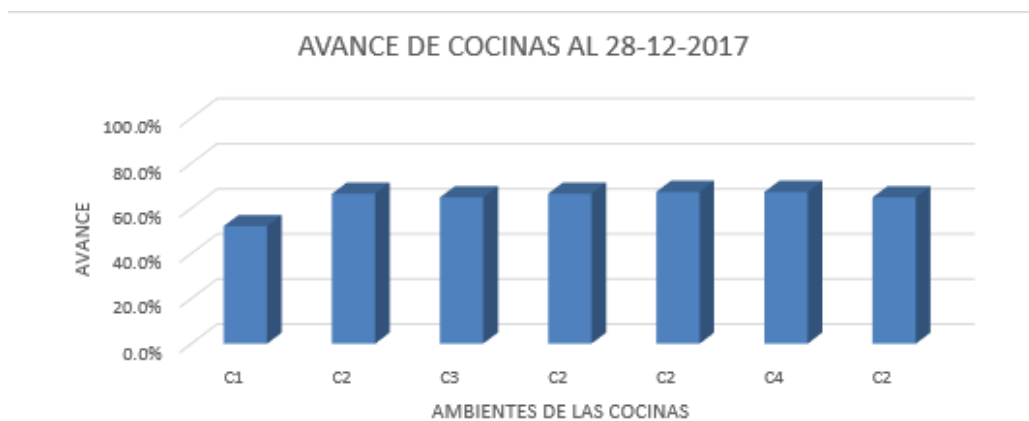
AVANCE DE BAÑOS



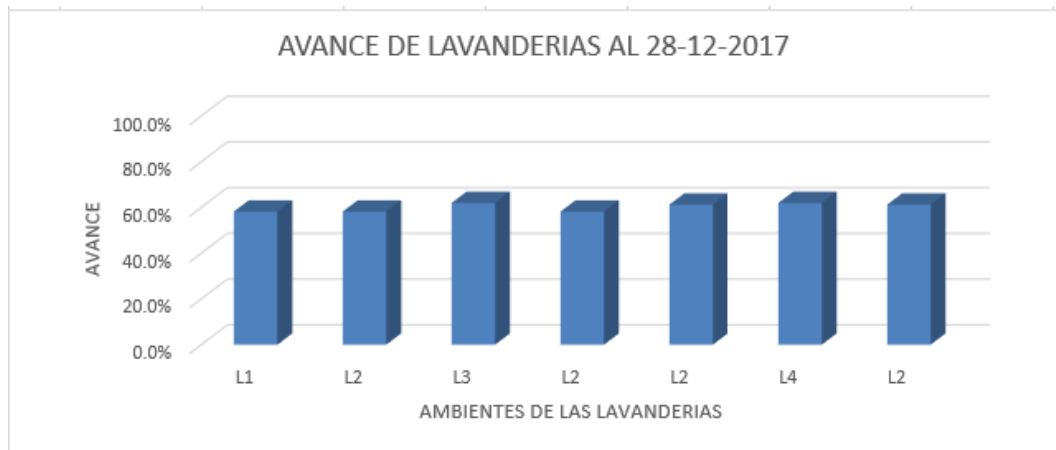
AVANCE DE DORMITORIOS



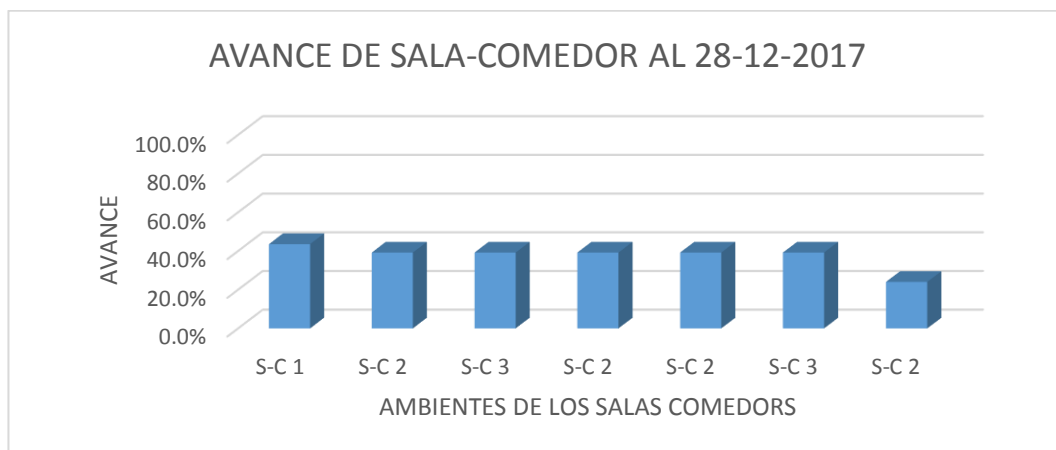
AVANCE DE COCINAS



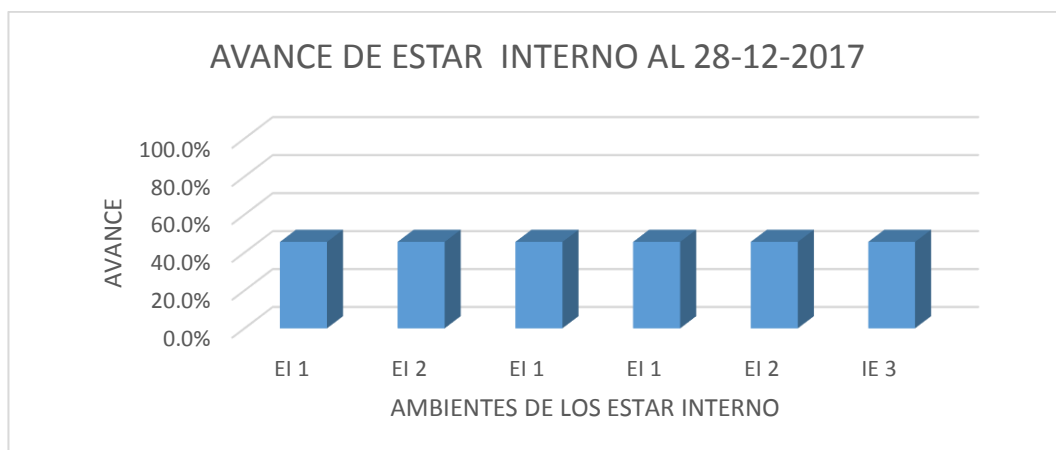
AVANCE DE LAVANDERIAS



AVANCE DE SALA-COMEDOR

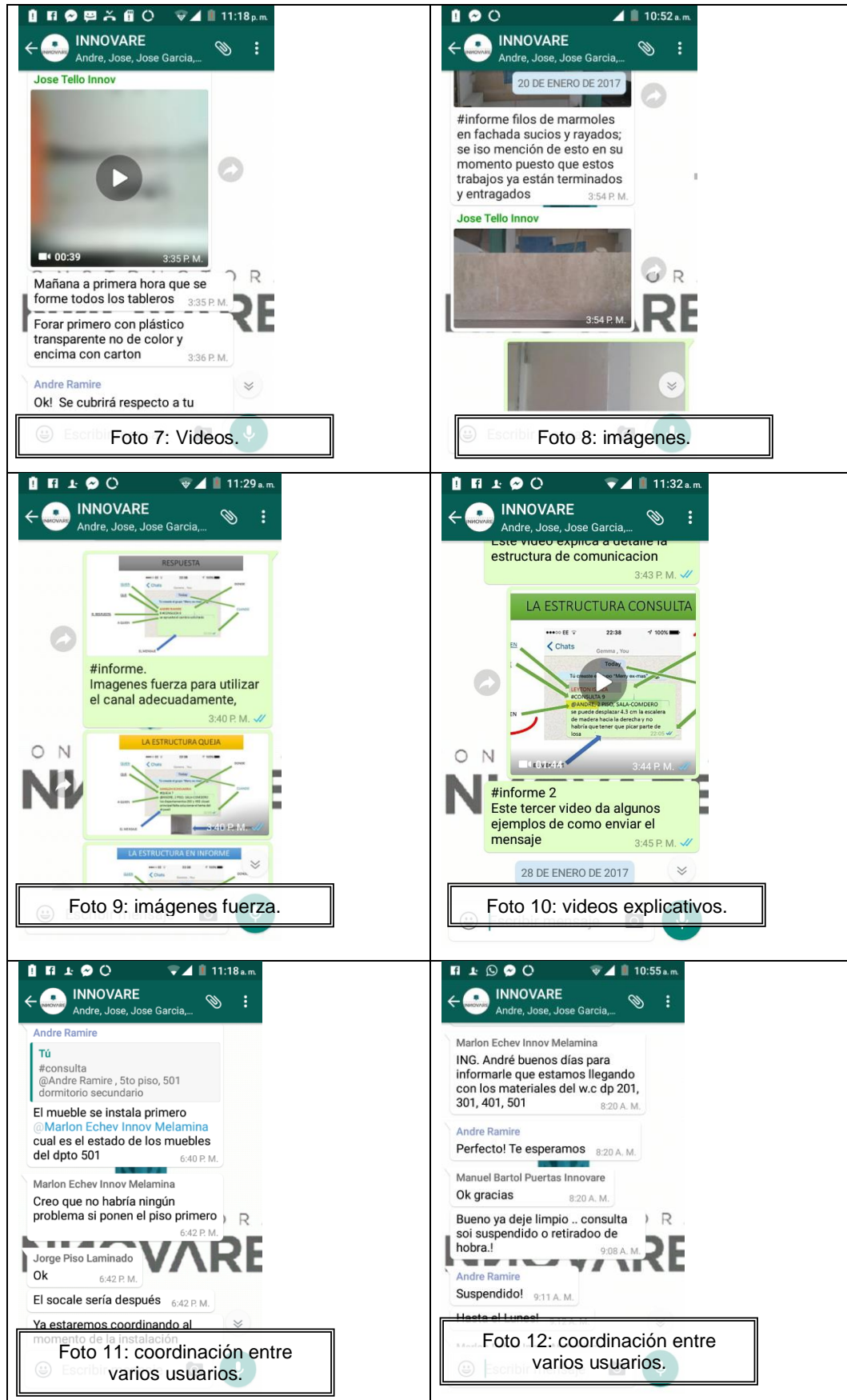


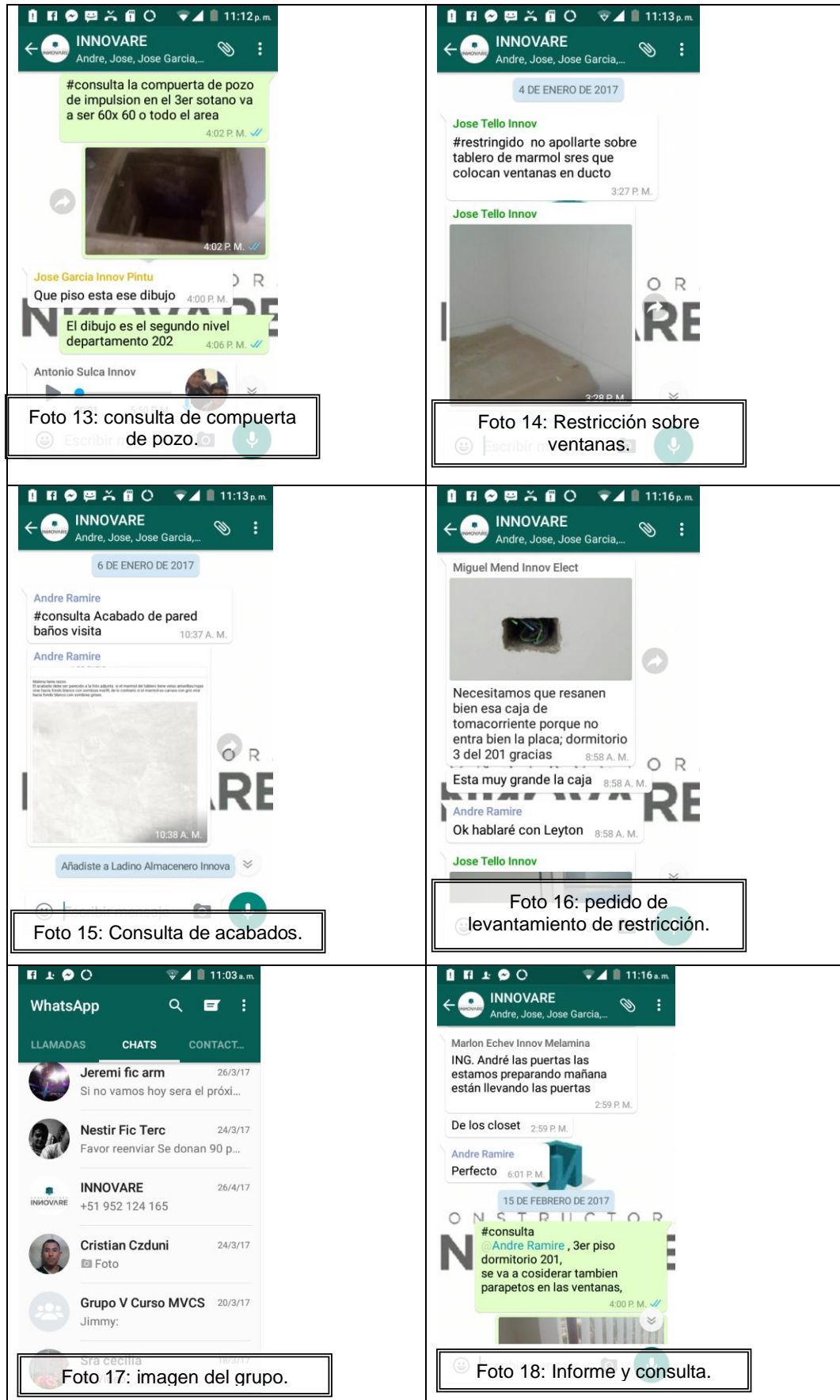
AVANCE DE ESTAR INTERNO



ANEXO G: PANEL FOTOGRÁFICO.







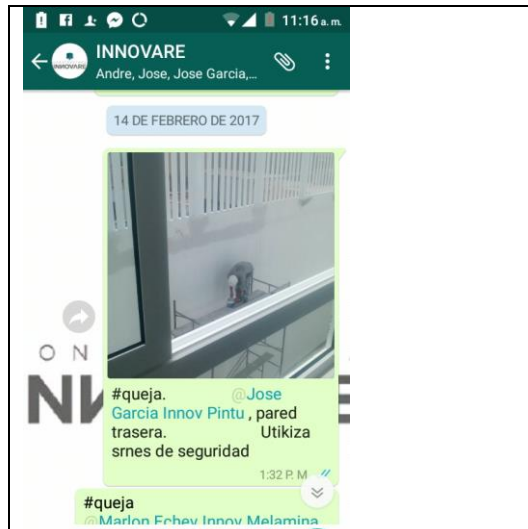


Foto 19: queja sobre seguridad.

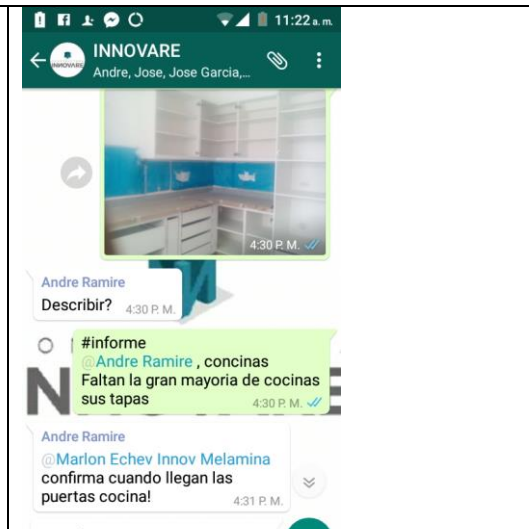


Foto 20: Informe de las cocinas.

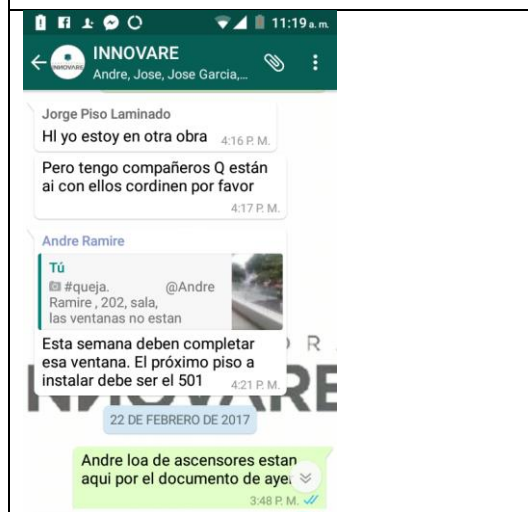


Foto 21: Informe sobre ventana.

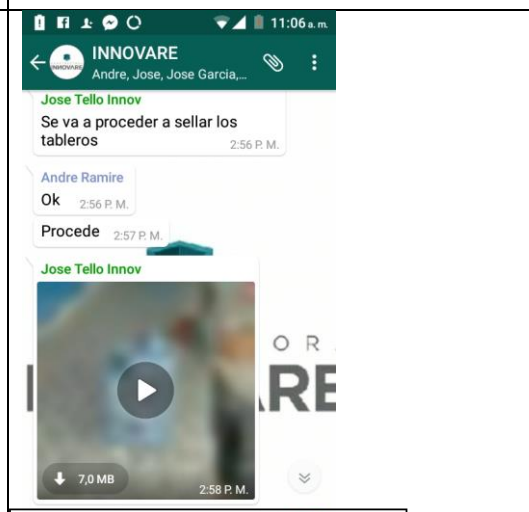


Foto 22: Coordinación.

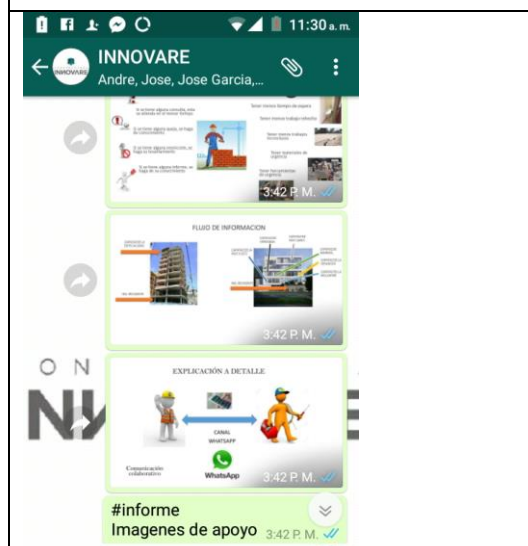


Foto 23: Informe.

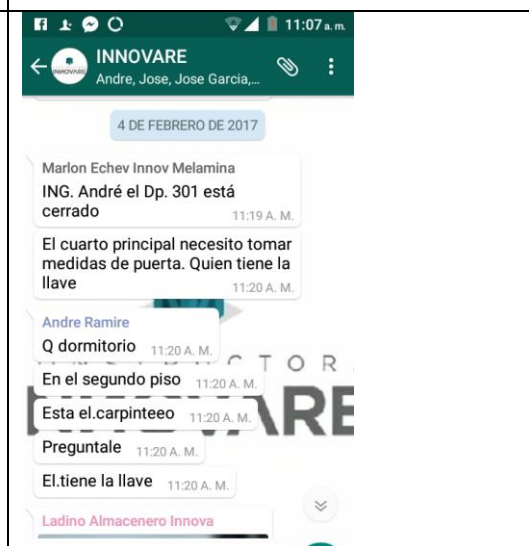
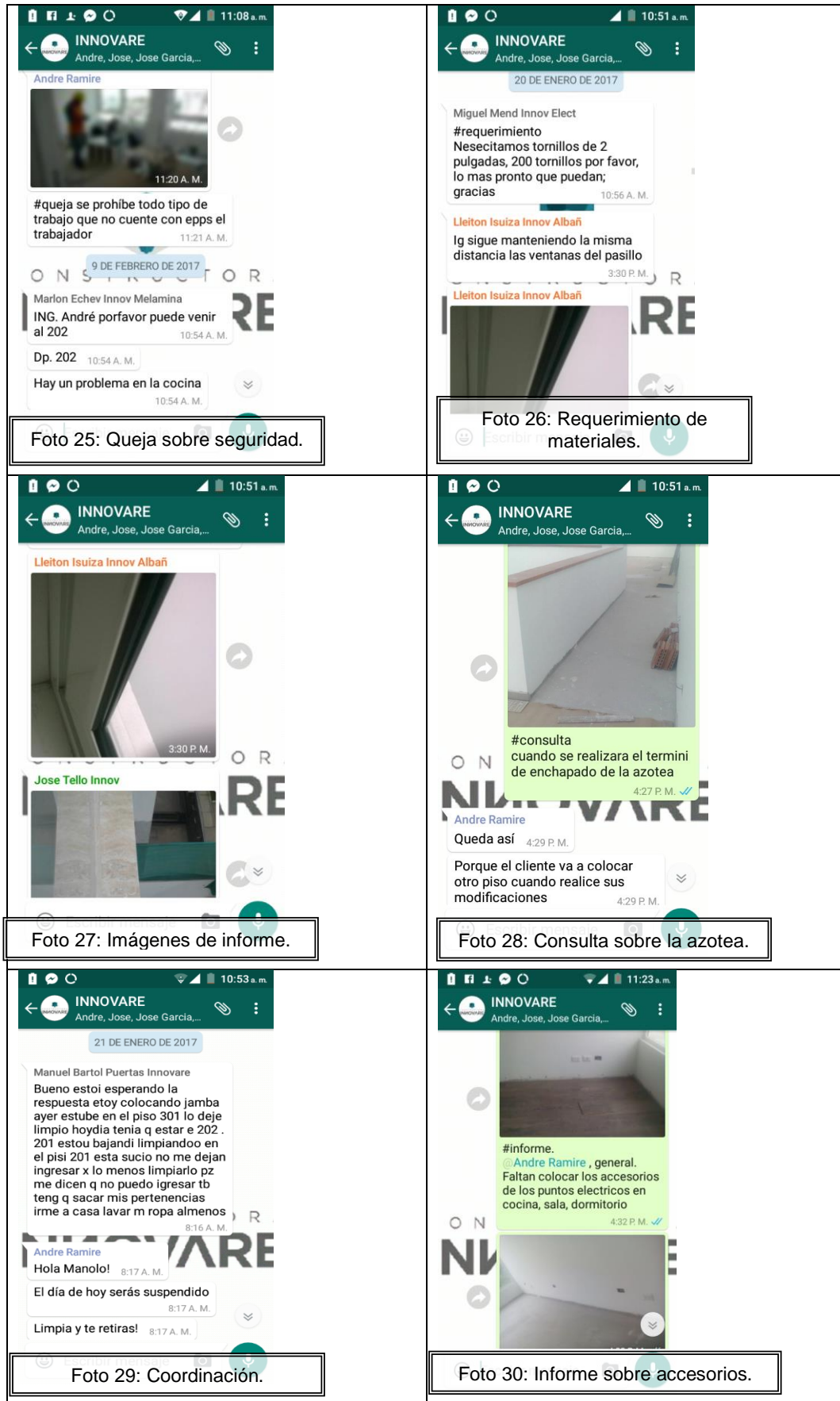
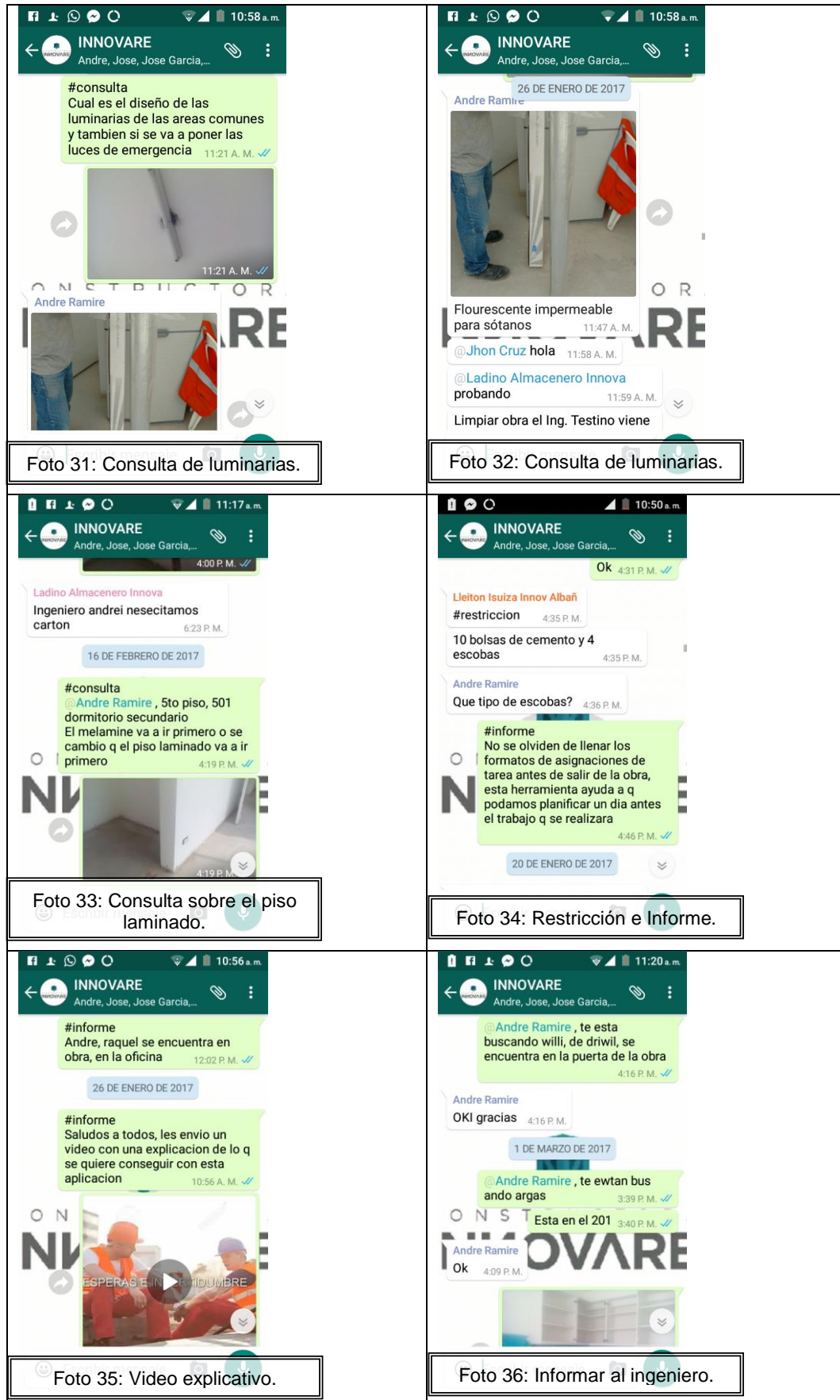


Foto 24: Coordinación.



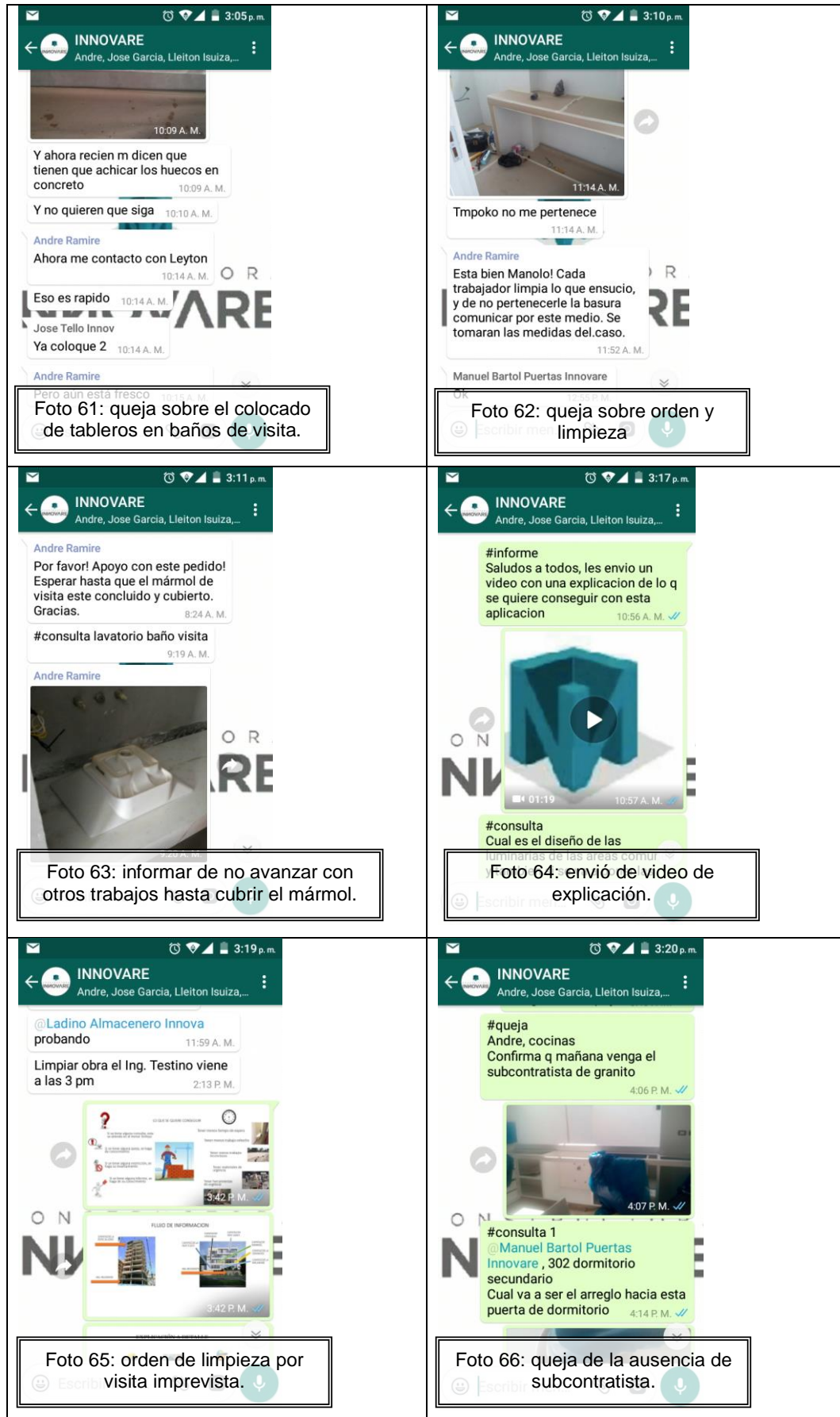












 <p>Foto 67: informe de trabajo no realizado.</p>	 <p>Foto 68: queja por ensuciar la pared y malograr la pintura.</p>
 <p>Foto 69: queja sobre limpieza.</p>	 <p>Foto 70: informe de trabajo finalizado.</p>
 <p>Foto 71: consulta sobre la llegada de las puertas de closet.</p>	 <p>Foto 72: consulta de ventanas previo al montaje.</p>

