



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**METODOLOGÍA CON HERRAMIENTAS BIM PARA OPTIMIZAR  
LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN  
Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE MUROS CORTINA STICK**

**PRESENTADA POR  
RENATO ALFREDO MUÑOZ SALVATIERRA  
MARELIN WUENDY PARDAVÉ HUAMÁN**

**ASESORA  
PAULA ROJAS JULIAN**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**LIMA – PERÚ**

**2018**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

Los autores permiten que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**METODOLOGÍA CON HERRAMIENTAS BIM  
PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD  
DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN  
DEL SISTEMA DE MUROS CORTINA STICK**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADA POR**

**MUÑOZ SALVATIERRA, RENATO ALFREDO  
PARDAVÉ HUAMÁN, MARELIN WUENDY**

**LIMA, PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por guiarme y permitirme culminar la primera meta importante de mi formación profesional. A mi madre Margot que con dedicación y su apoyo incondicional encaminaron el cumplimiento de cada uno de mis logros. A mi padre César por su cariño y esfuerzo constante. A mi hermana Elsa por haber superado juntos todas adversidades que se nos presentaron. A mi compañera de tesis, por su paciencia y pundonor para afrontar situaciones difíciles y salir airoso.

**Renato Muñoz**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser la luz que ilumina y guía cada día. A mi abuelos Matias, Marta y Rosa por su amor incondicional. A mis padres Elver, July y mi hermana Xiomara que son pilares fundamentales en mi vida. A mi tía Carmen por sus consejos y frases de aliento para seguir adelante en mis proyectos personales. A mi compañero de tesis, por su tiempo y dedicación, con el que hemos logrado nuestro objetivo profesional.

**Marelin Pardavé**

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro agradecimiento a la Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura que por medio de sus docentes nos han brindado los conocimientos para alcanzar el desarrollo profesional. De manera especial al Ing. Alexis Samohod, Ing. Juan Manuel Oblitas, quienes fueron guías en la realización de esta investigación.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xiv</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
<b>1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA</b>	<b>1</b>
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>4</b>
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	4
<b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>4</b>
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA</b>	<b>5</b>
1.4.1 Importancia de la investigación	5
1.4.2 Viabilidad de la investigación	5
1.4.3 Limitaciones del estudio	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
<b>2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>7</b>
2.1.1 Nacionales	7
2.1.2 Internacionales	9
<b>2.2 BASES TEÓRICAS</b>	<b>10</b>
2.2.1 Cristal	10
2.2.1.1 Cristal Primario o Crudo	12
2.2.1.2 Cristal Templado	13
2.2.1.3 Cristal Laminado	13
2.2.1.4 Cristal Insulado	14
2.2.2 Muro Cortina	15
2.2.2.1 Sistema Stick	16
2.2.2.2 Sistema Frame	17
2.2.3 Productividad	19
2.2.3.1 Índice general de productividad (IGPE)	19

2.2.3.2	Trabajo productivo (TP)	19
2.2.3.3	Trabajo contributivo (TC)	20
2.2.3.4	Trabajo no contributivo (TNC)	20
2.2.3.5	Pérdidas	20
2.2.3.6	Cartas de balance	20
2.2.3.7	Just in time	21
2.2.3.8	Constructabilidad	21
2.2.3.9	Elasticidad	21
2.2.3.10	Look ahead planning	21
2.2.3.11	Lean construction	22
2.2.3.12	Flujos y conversiones	22
2.2.3.13	Planeamiento y programación	22
2.2.3.14	Benchmarking	22
2.2.4	Metodología BIM	23
2.2.4.1	Alcances de la metodología BIM	24
2.2.4.2	Ventajas del uso de BIM	24
2.2.4.3	Herramientas BIM	24
<b>2.3</b>	<b>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO III:</b>	<b>HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>33</b>
<b>3.1</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>33</b>
2.2.1	Hipótesis general	33
2.2.2	Hipótesis específicas	33
<b>3.2</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>33</b>
3.2.1	Variable Dependiente	34
3.2.2	Variable Independiente	34
<b>3.3</b>	<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO IV:</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>37</b>
<b>4.3</b>	<b>TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>39</b>

<b>4.4 DISEÑO MUESTRAL</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN</b>	<b>40</b>
<b>5.1 ÁMBITO DE DESARROLLO</b>	<b>40</b>
<b>5.2 AGENTES INVOLUCRADOS EN LA INSTALACIÓN DEL MURO CORTINA</b>	<b>41</b>
5.2.1 Contratista	41
5.2.2 Subcontratista de Muro Cortina	41
5.2.3 Supervisión	42
<b>5.3 MAPA DE PROCESOS</b>	<b>43</b>
<b>5.4 PROGRAMACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO</b>	<b>44</b>
<b>5.5 PRODUCCIÓN</b>	<b>62</b>
<b>5.6 MONTAJE Y ACRISTALAMIENTO</b>	<b>64</b>
<b>CAPÍTULO VI: RESULTADOS</b>	<b>71</b>
<b>6.1 CASO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>71</b>
<b>6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN</b>	<b>71</b>
<b>6.3 CARACTERÍSTICAS DEL MURO CORTINA</b>	<b>72</b>
<b>6.4 METODOLOGÍA DE PROCESOS</b>	<b>73</b>
<b>6.5 IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DE MUROS CORTINA</b>	<b>98</b>
6.5.1 Clasificación de Causas	98
6.5.2 Clasificación de Impactos	100
6.5.3 Interpretación de Resultados Obtenidos	105
<b>CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN</b>	<b>107</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>108</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>109</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>110</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>113</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proyecto Bloom Tower	2
Figura 2. Diferentes procesos de fabricación	11
Figura 3. Estructura Cristalina y Estructura Vítreo	12
Figura 4. Esquema de un doble cristal hermético	14
Figura 5. Tipos de fragmentación de izquierda a derecha: Cristal Primario, Templado y Laminado	15
Figura 6. Sistema de Muro Cortina Tipo Stick	16
Figura 7. Sistema de Muro Cortina Tipo Frame	18
Figura 8. Flujo de Trabajo con BIM	23
Figura 9. Etapas en proyectos de Muro Cortina	40
Figura 10. Organigrama referencial del área operativa en Muro Cortina	42
Figura 11. Mapa de Procesos	43
Figura 12. Formato de Información General	45
Figura 13. Sección vertical que muestra ejes de instalación	47
Figura 14. Análisis de ubicación de Andamios con Software Revit	49
Figura 15. (Izquierda) Influencia del diseño en la productividad, (Derecha) Grado de eficiencia del diseño en los proyectos	50
Figura 16. Creación de Ejes	54
Figura 17. Creación de Niveles	54
Figura 18. Pantalla principal de Revit	55
Figura 19. Anclaje Típico AutoCAD	56
Figura 20. Elevación Lateral Derecha Revit	56
Figura 21. Familia de Anclaje	57
Figura 22. Mullion de Sistema S4510	57
Figura 23. Bastidor de Sistema S4510	58
Figura 24. Detalle final Muro Cortina	59
Figura 25. Pantalla principal (elección de plantilla)	59
Figura 26. Panel de vidrio por defecto	60
Figura 27. Vista alzado exterior	60
Figura 28. Símbolo de Candado sin bloquear	61

Figura 29. Formato de Control de Producción	63
Figura 30. Formato de Control de Obra	65
Figura 31. Secuencia de instalación de muro cortina con sistema stick	70
Figura 32. Fachada del Proyecto Sunat Benavides	71
Figura 33. Análisis de ubicación de andamios	73
Figura 34. Andamios colocados en Software Revit	74
Figura 35. Cronograma Convencional	75
Figura 36. Cronograma con Herramientas BIM	76
Figura 37. Cuadro comparativo por duración de etapas	77
Figura 38. Colocación de Anclajes	79
Figura 39. Ausencia de viga superior MC-1B	80
Figura 40. Colocación de ángulo estructural MC-1B	81
Figura 41. Encuentro entre MC-1B y MC-1C	82
Figura 42. Encuentro entre Mc-1B y MC-1C sin paño fijo	83
Figura 43. Ausencia de apoyo inferior MC-4	84
Figura 44. Aumento de ancho en soporte inferior MC-4	85
Figura 45. Ausencia de Vigas transversales MC-4	86
Figura 46. Vigas transversales MC-4	87
Figura 47. Encuentro entre Jardín Vertical y MC-4	88
Figura 48. Separación de Jardín Vertical y MC-4	89
Figura 49. Filtro de Muro Cortina de acuerdo a Módulo	91
Figura 50. Filtro de Muro Cortina de acuerdo al Nivel	92
Figura 51. Detalle superior MC-1B	93
Figura 52. Estructura de aluminio en obra	93
Figura 53. Diagrama Ishikawa	102
Figura 54. Diagrama de Pareto	104

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Evolución del Índice Mensual de la Producción Nacional mes de Marzo 2018	1
Tabla 2.	Esquemmatización de la Variable Dependiente	34
Tabla 3.	Esquemmatización de la Variable Independiente	34
Tabla 4.	Costo por m <sup>2</sup> Muro cortina	72
Tabla 5.	Rendimiento de Elaboración de Expediente Técnico de Obra	78
Tabla 6.	Rendimiento de Elaboración de Reportes para producción de aluminios y cristales	78
Tabla 7.	Rendimiento de Instalación de anclajes y estructuras de aluminio	78
Tabla 8.	Rendimiento de Instalación de cristales	78
Tabla 9.	Resumen de Sobrecostos generados en el Proyecto	90
Tabla 10.	Tabla de Incidencias en Proyectos 2017-2018	103

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Avance de instalación de muro cortina del Proyecto UTP Villa El Salvador con malla Raschel	48
Fotografía 2.	Avance de instalación de muro cortina en edificio oficinas Olguín y pantallas de seguridad	66
Fotografía 3.	Reunión de coordinación entre agentes involucrados	73
Fotografía 4.	Andamios en obra Sunat Benavides	74
Fotografía 5.	Ejes Topográficos trazados en obra	94
Fotografía 6.	Inspección ocular en obra	95
Fotografía 7.	Colocación de anclajes	95
Fotografía 8.	Instalación de Muro Cortina entre vanos	96
Fotografía 9.	Instalación de Muro Cortina flotado	97

## RESUMEN

En la presente investigación, “Metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina Stick”, se pretende demostrar la optimización de la productividad de los procesos involucrados en la ejecución de fachadas vidriadas, además de mejorar y estandarizar el flujo de trabajo colaborativo en cualquier empresa que desee implementar la metodología.

La metodología en la investigación es aplicada, de enfoque cuantitativo, de tipo descriptiva, de nivel descriptivo, y en cuanto al diseño metodológico es experimental, longitudinal y prospectivo.

Para conseguirlo se elaboró un estudio de la documentación existente provista por una empresa líder en el rubro de muros cortina, se obtuvieron datos referentes a los problemas más recurrentes en los que se generaron gastos imprevistos. Con esta información se planteó modificar el procedimiento habitual con el que ejecutan la partida de fachadas vidriadas y enfocarlo a una metodología basada en el uso de herramientas BIM.

A través de la metodología propuesta en el desarrollo de la investigación, se demostró que se redujo el costo operativo en 15.04%, debido que se evitó la reposición de alguna pieza que conforma el muro cortina, además el plazo de ejecución del proyecto se redujo en 22.1%, demostrando así que las herramientas BIM aplicadas en la metodología optimizaron la productividad.

## **ABSTRACT**

In the present research, methodology for planning processes and execution of Stick curtain wall system applying BIM tools, it is intended to demonstrate the optimization of the productivity of the processes involved in the execution of glazed facades, besides improving and standardizing the collaborative workflow in any company that wishes to implement the methodology.

The methodology in the research is applied, the approach quantitative, type and level descriptive, and the methodological design: experimental, longitudinal and prospective.

To achieve this, a study was made of the existing documentation provided by a leading company in the field of curtain walls, data were obtained referring to the most recurrent problems in which unforeseen expenses were generated. With this information, it was proposed to modify the usual procedure with which they execute the line item of glazed facades and to focus on a methodology based on the use of BIM tools.

Through the proposed methodology in the development of the research, it was shown that the operating cost was reduced by 15.04%, due to the fact that the replacement of a piece that forms the curtain wall was avoided, and the project execution time was reduced by 22.1%, demonstrating that the BIM tools applied in the methodology optimized productivity.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en el sector construcción se puede observar que a pesar de que una empresa sea una de las mejores en el rubro en el que se desempeña, siempre existen deficiencias que generan sobrecostos y retrabajos, ya sea por injerencia directa a causa de malas decisiones tomadas por sus colaboradores o por temas ajenos a la misma, debido a esto continuamente se desarrollan e implementan métodos de trabajos, normas y estándares que tienen como fin mitigar estas deficiencias.

El principal objetivo de estas, es aumentar el grado de predictibilidad de los procesos en un proyecto, de este modo se logra obtener más de una opción para la ejecución de algún proceso en específico y principalmente, de manera anticipada, lo que nos permitirá tomar decisiones a tiempo.

Uno de estos procesos específicos es la ejecución de muros cortina, partida que se ha hecho inherente en los grandes proyectos de edificaciones, además la complejidad de los proyectos de sistema de muros cortina requeridos por los clientes hoy en día es cada vez mayor, con una gran variedad de diseño y sistemas que exigen la aplicación no solo de instrumentos eficientes de gestión y planificación en la etapa de instalación, sino también una adecuada revisión, compatibilización y retroalimentación del diseño y la ingeniería del proyecto antes de llegar a esa etapa. Sin embargo, muchas veces el diseño del muro cortina pasa a la etapa de producción con documentos incompletos, no compatibilizados, con errores e incoherencias en cuanto a la ingeniería propia del proyecto, obligando a la contrata a asumir el liderazgo y la responsabilidad en revisar y rectificar esas deficiencias, y lo que es más grave es que esta revisión se da muchas veces durante la instalación de la fachada vidriada, lo cual llega a afectar directamente en los plazos y costos.

Con lo mencionado anteriormente, se determinó que se debía plantear una metodología que mejore los procesos implicados con la partida de Muros Cortina, con la finalidad de mejorar la productividad.

La tesis está compuesta por 6 capítulos que se describen a continuación:

Capítulo I: Se puede encontrar el planteamiento del problema, que está conformado por la descripción de la situación problemática, la formulación del problema, los objetivos de la investigación, además se hace mención a la justificación e importancia considerada en la tesis.

Capítulo II: Se podrá apreciar el marco teórico, antecedentes de la investigación junto a las bases teóricas que refuerza la hipótesis de esta investigación y definiciones de términos básicos, que lograrán dar un mayor alcance y entendimiento de la investigación.

Capítulo III: Se hallará la hipótesis y sus respectivas variables.

Capítulo IV: Se encuentra la metodología, el diseño metodológico, las técnicas de recolección de datos y técnicas estadísticas para el procesamiento de información, diseño muestral y aspectos éticos.

Capítulo V: Podremos observar los resultados, el caso de la investigación con todos sus componentes y el impacto en la productividad.

Capítulo VI: Por último se tiene la discusión, que relaciona las bases teóricas con los resultados obtenidos.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La economía en el país se viene afianzando hace ya varios años, uno de los factores principales es el aporte significativo que representa el sector construcción para el crecimiento sostenido que se ve reflejado en la realidad nacional.

**Tabla 1.**

*Evolución del Índice Mensual de la Producción Nacional mes de Marzo 2018*

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2018/2017		Abr 17-Mar 18/
		Marzo	Enero-Marzo	Abr 16-Mar 17
<b>Economía Total</b>	<b>100,00</b>	<b>3,93</b>	<b>3,22</b>	<b>2,69</b>
<b>DI-Otros Impuestos a los Productos</b>	<b>8,29</b>	<b>2,76</b>	<b>4,12</b>	<b>3,83</b>
<b>Total Industrias (Producción)</b>	<b>91,71</b>	<b>4,03</b>	<b>3,14</b>	<b>2,60</b>
Agropecuario	5,97	8,34	5,68	4,09
Pesca	0,74	-4,94	6,14	-1,22
Minería e Hidrocarburos	14,36	5,24	0,59	2,36
Manufactura	16,52	2,33	1,04	-0,56
Electricidad, Gas y Agua	1,72	3,66	1,41	1,22
Construcción	5,10	0,03	5,08	4,66
Comercio	10,18	3,14	2,71	1,64
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	6,02	5,02	3,61
Alojamiento y Restaurantes	2,86	4,38	3,45	1,87
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	5,35	4,99	6,48
Financiero y Seguros	3,22	4,54	4,91	2,62
Servicios Prestados a Empresas	4,24	2,98	2,68	1,43
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	4,41	4,28	4,16
Otros Servicios 2/	14,89	4,13	3,82	3,69

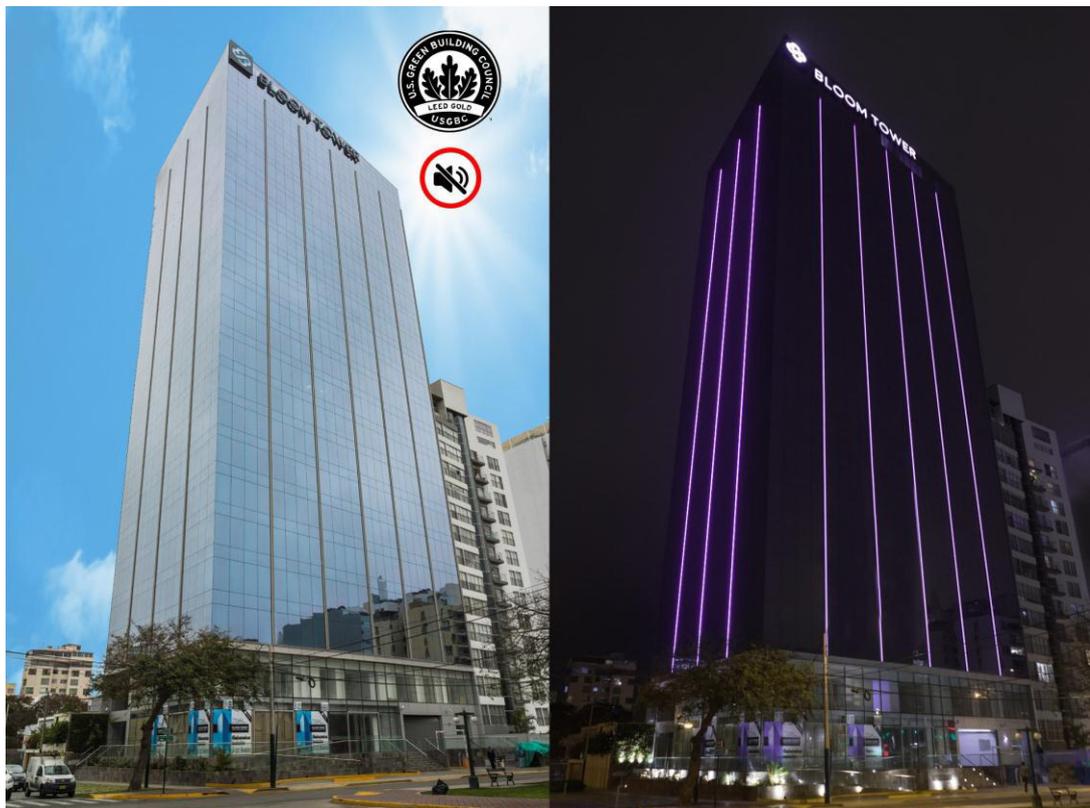
**Nota:** El cálculo correspondiente al mes de Marzo de 2018 ha sido elaborado con información disponible al 10-05-2018.  
1/ Corresponde a la estructura del PBI año base 2007  
2/ Incluye Servicios Inmobiliarios y Servicios Personales.  
- En este mes los sectores revisaron y actualizaron cifras, según la R.J. Nº 316-2003-INEI.

**Fuente:** INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

Asimismo, el aumento del nivel de ejecución de obras de construcción, principalmente en edificios de oficina, centros comerciales y edificios de vivienda multifamiliares, genera una disminución en el índice de desempleo en la sociedad y un incremento en el comercio a nivel local.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se hace evidente que el volumen de ejecución de proyectos continuará en aumento y por consecuencia, la demanda de las partidas implicadas en la ejecución de los mismos obtendrá un resultado similar.

Como parte del desarrollo de proyectos de edificaciones, se tiene la ejecución de muros cortina, elemento principal de cerramiento de fachadas, que, como cualquier otro proceso constructivo, aún tiene deficiencias en cuanto a su planificación y ejecución, esto debido a que las herramientas usadas en la gestión de estos procesos no se han desarrollado de manera correcta y no se ha establecido un procedimiento adecuado de trabajo. Después de haber analizado lo anterior, se ha llegado a la conclusión de que se necesita una herramienta visual y de manejo de información que será de vital importancia para la definición de ciertos parámetros que obtendrán como resultado una mejor gestión de procesos para fachadas vidriadas.



**Figura 1:** Proyecto Bloom Tower. Recuperado de <http://godigital-development.com/website-projects/canovas/bloom-tower/>

El avance tecnológico en estos tiempos se está dando a pasos agigantados, dejando de lado los métodos convencionales, que a largo plazo involucraba más trabajo de lo normal, tales como la transición del dibujo realizado a mano alzada para la elaboración de planos de diseño, al uso de un software de dibujo asistido por computadora, o como también la forma de realizar un levantamiento topográfico con un instrumento de medición óptico-mecánico a uno realizado con equipos aéreos no tripulados.

Con la implementación de nuevos softwares como parte del desarrollo tecnológico en el que el país se ve inmerso, la industria de la construcción se ha visto mejorada en su totalidad, es decir con el apoyo de estos softwares las etapas de desarrollo de los proyectos tales como concepción, diseño, construcción y mantenimiento, han aportado para minorar el esfuerzo humano. Entre estos softwares tenemos el AutoCAD, SolidWorks, Civil 3D, S10, Ms Project, Primavera, ArcGIS, ETABS, Bridge, etc., los cuales son parte del conocimiento general que complementa la educación de un profesional competitivo en el rubro de la construcción.

Parte de esta mejora continua que se viene atravesando en la actualidad, es que ahora contamos con la metodología BIM (Building Information Modeling), la cual ha simplificado la forma de trabajar un proyecto, identificando incompatibilidades entre las diferentes especialidades o disciplinas, antes y durante el proyecto, como todos sabemos es más fácil entender si tenemos una imagen del objetivo que se quiere lograr, con las herramientas BIM se puede lograr visualizar los objetivos en 3D, teniendo modelos en Realidad Virtual esta será una herramienta muy eficaz, que en la actualidad sus resultados son reflejados tanto en lo económico como en el tiempo ahorrado.

Lo que se busca es difundir el uso masivo de las herramientas BIM y demostrar las aplicaciones a nivel macro y micro de cada partida de construcción en las que se puede usar, con el fin de tener una mejor gestión.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 Problema general

¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick?

### 1.2.2 Problemas específicos

¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de **programación y diseño de ingeniería**?

¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de **producción**?

¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de **montaje y acristalamiento**?

## 1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de **programación y diseño de ingeniería**.

Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de **producción**.

Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de **montaje y acristalamiento**.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

### **1.4.1 Importancia de la investigación**

El desarrollo de la investigación genera un aporte tecnológico, ya que plantea el uso y la difusión de nuevas herramientas de trabajo (BIM), las mismas que son de gran importancia en otros países, a tal punto que su uso es de carácter obligatorio.

Además, se propone una metodología que detalla los procedimientos a seguir para una correcta ejecución de muros cortina Stick, con esta información, las empresas dedicadas a este rubro podrán implementar la metodología como parte de una mejora en sus procesos, o ayudar alguna pequeña o mediana empresa que desee iniciar en el rubro.

### **1.4.2 Viabilidad de la investigación**

Para la elaboración de la tesis, se contó con los recursos técnicos necesarios, ya que los autores dominan el software BIM (Revit) y cuentan con experiencia en los procesos de muros cortina, debido a que esta se obtuvo de labores que realizaron en su respectivo centro de trabajo, además se logró disponer de información estadística para la evaluación de los resultados, siendo así viable técnica y operacionalmente.

A nivel financiero se contó con el apoyo total del gerente de operaciones y gerente comercial de la empresa donde laboran los autores,

ya que los autores se comprometieron a dejar la tesis a disposición de la empresa para su respectiva implementación.

### **1.4.3 Limitaciones del estudio**

En el ámbito nacional, las investigaciones acerca de los proyectos realizados con herramientas BIM se están dando a conocer de manera paulatina, esto debido a que la mayoría de empresas constructoras prefieren ejecutar sus proyectos de la manera convencional, ya sea por costumbre o por el temor a lo nuevo, de esta forma las investigaciones de la metodología BIM se hacen más restrictivas y dificulta la obtención de información o los resultados de la aplicación de la misma.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

#### 2.1.1 Nacionales

**Alcántara Rojas, V. (2013)**, sustentó en Lima, para optar por el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería, la tesis: *“Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM”*.

Teniendo como objetivo general, minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual.

Presenta una investigación que al realizar un modelado 3D de la edificación permite equivocarnos virtualmente y no en campo, ahorrando costos por procesos mal diseñados, a la vez se concluye que el modelo no solo se utiliza para identificar conflictos entre disciplinas, sino que se convierte en una herramienta de análisis para revisar los criterios de diseño. (Alcántara V, 2013).

**Berdillana Rivera, F. (2008)**, sustentó en Lima, para el grado de Maestría con mención en Gestión y Administración de la Construcción en la Universidad Nacional de Ingeniería, la tesis: *“Tecnologías informáticas para la visualización de la información y su uso en la construcción - Los sistemas 3D inteligente”*.

Teniendo el objetivo general, integrar las etapas de un proyecto (diseño-construcción) a través de tecnologías informáticas para la visualización de la información, basados en un modelo integrado de información para la construcción.

Manifiesta en su investigación que las tecnologías informáticas para la visualización de la información en arquitectura, ingeniería y construcción están produciendo resultados favorables que evidencian técnica, calidad y progresivamente un menor tiempo de ejecución. (Berdillana F, 2008)

**Salinas Saavedra, J. y Ulloa Román, K. (2013)**, sustentó en Lima, para el grado de Maestría en Dirección de la Construcción en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, la tesis: *“Mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan”*.

Teniendo el objetivo general, proponer mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan.

Manifiesta en la investigación que el uso de BIM en las organizaciones, es una novedosa propuesta de gestión del diseño y construcción, que permitirá tomar decisiones en etapas tempranas, eliminar desperdicios y obtener mejoras en la productividad como las que se han obtenido en otros países. (Salinas J. y Ulloa K., 2013).

**Okuma Oshiro, S. y Pinedo Paredes, H. (2012)**, sustentó en Lima, para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Ingeniería, la tesis: *“Metodología de gestión de proyectos para el área de operaciones en una empresa de vidrios para la construcción”*.

Teniendo el objetivo general, diseñar e implementar una metodología de gestión de proyectos para el área de operaciones.

Manifiesta que la aplicación de la metodología genera ahorros en costos de materiales, indirectos y reducción de gastos y penalidades, lo cual se traduce en un alto impacto positivo, siendo además la relación costo beneficio de la inversión sumamente favorable. También proporciona a los jefes de proyectos las herramientas y pautas necesarias para una óptima gestión. Una planificación integral de los recursos permite analizar anticipadamente la carga de trabajo, a fin de satisfacer eficientemente los requerimientos de los futuros proyectos. (Okuma S. y Pinedo H., 2012).

## 2.1.2 Internacionales

**Pérez Uribe, A. (2010)**, sustentó en Chile, para el título de Ingeniero Civil en la Universidad de Chile, la tesis: *“Detección de pérdidas operacionales en la construcción de edificios de oficinas de más de 30.000 m<sup>2</sup> con Plantas Libres. Análisis aplicado a montajes de fachadas de muro cortina”*.

Teniendo el objetivo general, lograr identificar las pérdidas que se generan al no realizar una adecuada gestión operacional al momento de ejecutar el montaje de una fachada, identificar las fuentes de pérdidas, relacionar las causas y las consecuencias y entregar sugerencias y soluciones a los problemas que se presentaron.

Presenta una investigación que permite identificar las pérdidas y lograr mejorar los indicadores productivos de la industria de la construcción, en especial enfocarse en aquellas labores que han sido menos investigadas, como es el caso del montaje de fachadas livianas de muros cortina en edificios en altura, actividad que ha carecido durante los últimos años de grandes cambios, impidiendo que la industria mejore su competitividad. (Pérez A, 2010).

**Muñoz Díaz, F. (2008)**, sustentó en Chile, para el título de Ingeniero Constructor en la Universidad Austral de Chile, la tesis: *“Análisis de Muros Cortina, en la Ciudad de Valdivia”*.

Teniendo como objetivo general, realizar un estudio de los muros cortina de 3 edificios de la ciudad de Valdivia, tomado en cuenta el análisis estructural y verificando otros requisitos, tales como: estanqueidad, sistema de drenaje interno, propiedades térmicas, comportamiento acústico y requisitos de seguridad.

En la investigación manifiesta que ninguna de las fachadas analizadas cumple en su totalidad con los requisitos, lo cual nos indica la necesidad de una normativa que regule el diseño de Muros Cortina, ya que se pueden hacer diversos diseños, pero todos deben cumplir con ciertos requisitos básicos. (Muñoz F. 2008).

## 2.2 BASES TEÓRICAS

### 2.2.1 Cristal

La palabra proviene del griego *krystallos*. Inicialmente el nombre provenía de "kryos" que significa frío, aludiendo a la formación del hielo a partir del agua. Posteriormente el nombre cambió de connotación al referirse más bien a la transparencia, por lo que los griegos dieron el nombre "krystallos" al cuarzo, creyendo inicialmente que se trataba de una variedad de hielo que no se licuaba a temperatura ambiente.

#### **Diferencias entre Cristal y Vidrio**

En general, hay bastante confusión sobre el uso correcto de estos dos términos. La respuesta se podría enfocar desde tres puntos de vista distintos porque los dos conceptos pueden variar de significado dependiendo del tipo de vocabulario que se utilice: el vocabulario cotidiano, el vocabulario profesional o el vocabulario científico.

##### **a. Vocabulario Cotidiano**

En el habla común de la mayoría de las personas se utilizan las dos palabras prácticamente como sinónimas y así lo recogen distintos diccionarios en su definición de cristal, describiéndolo como vidrio en alguna de las acepciones que incluyen entre sus significados:

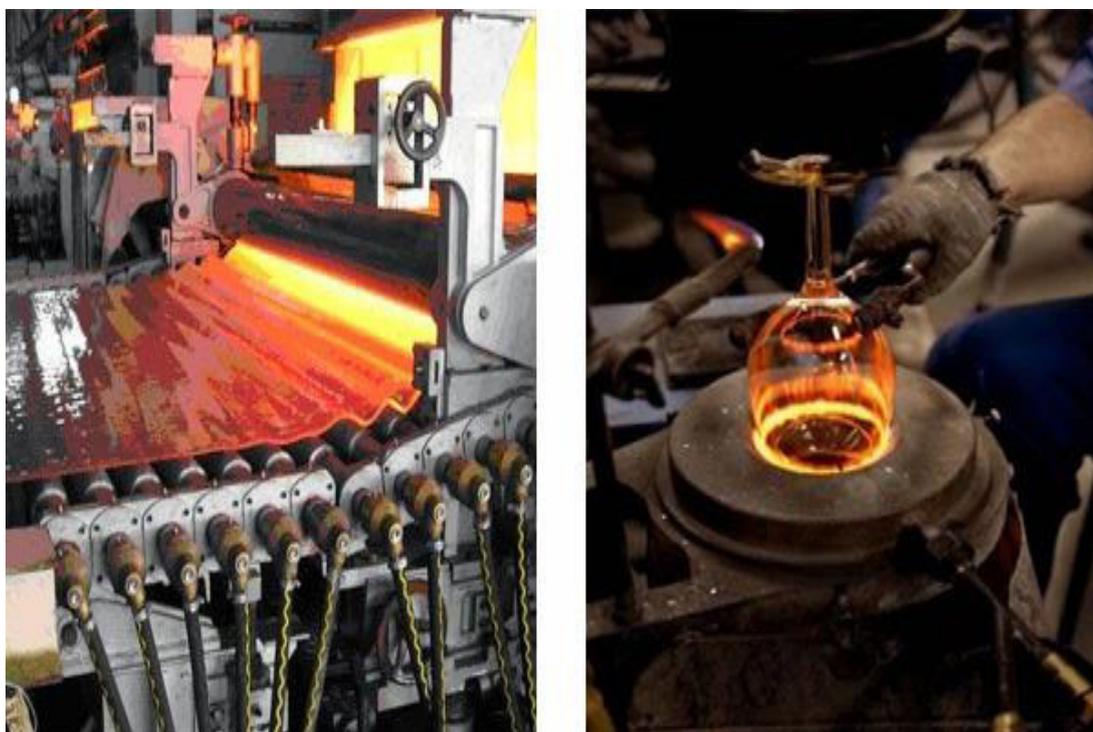
**Cristal**, según diccionario Enciclopédico Vox 1, 2009 Larousse Editorial, significa vidrio endurecido, frágil, generalmente incoloro y transparente, que se obtiene al fundir a elevada temperatura diversas sustancias (principalmente arena silíceo) y enfriarlas con rapidez.

**Cristal**, según diccionario 22ª edición, 2001 Real Academia Española, significa vidrio, especialmente el de alta calidad, pieza de vidrio u otra sustancia semejante que cubre un hueco en una ventana, vitrina, lente de las gafas etc.

## b. Vocabulario Profesional

La mayoría de las definiciones de los diccionarios no reflejan las diferencias entre “vidrio” y “cristal” que hacen los profesionales de los gremios que utilizan estos materiales. Para muchos de ellos la diferencia se resume en los elementos usados para su elaboración. Simplificándolo mucho, se puede decir que para el vidrio se utiliza principalmente una mezcla de sílice, carbonato de sodio y caliza, mientras que para conseguir cristal, a la mezcla también se añaden distintos porcentajes de óxido de plomo (cuanto más plomo, mejor calidad de cristal) consiguiendo así que se asemeje al cristal natural, con el que no debe confundirse porque no deja de ser un tipo de vidrio de calidad superior a la normal.

El vidrio se utiliza para muchos fines distintos, por eso, además de variar los ingredientes y sus porcentajes, también varían los procesos de fabricación en función del uso para el que van destinados.

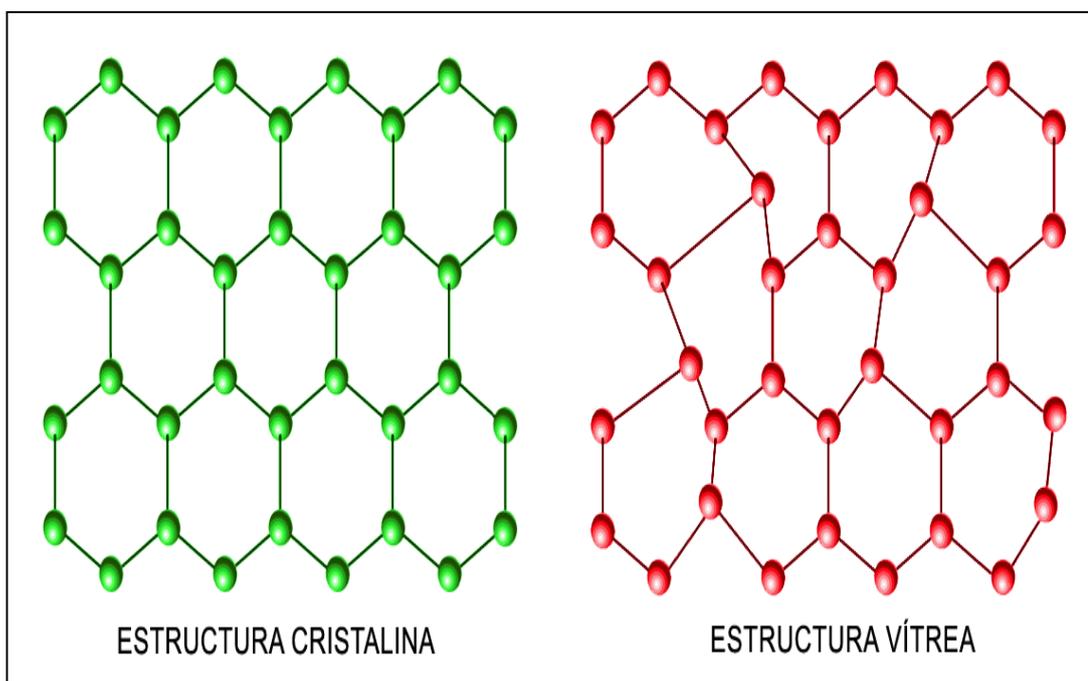


**Figura 2:** Diferentes procesos de Fabricación.

Recuperado de <http://www.vitralba.com>

### c. Vocabulario Científico

En el vocabulario científico es donde las diferencias son más evidentes. A este nivel suele explicarse que el cristal tiene una estructura molecular perfectamente ordenada, llamada estructura cristalina, a diferencia de las distintas variantes de vidrio que tienen una estructura vítrea que es amorfa (desordenada o poco ordenada) por lo que, en el sentido científico del término, es incorrecto y engañoso llamar cristal a cualquiera de las variedades de vidrio, incluyendo las que contienen plomo.



**Figura 3:** Estructura Cristalina y Estructura Vítrea.

Recuperado de <http://felman.es>

#### 2.2.1.1 Cristal Primario o Crudo

Son los que se obtiene directamente del horno de fundición. Los productos primarios son los más fáciles de conseguir en la industria.

El cristal crudo es el típico cristal usado en ventanas de correderas y paños fijos. Es un cristal más débil que el cristal templado y laminado.

### **2.2.1.2 Cristal Templado**

Vidrio procesado, sometido a calentamiento a una temperatura promedio de 650° C, por lo cual el vidrio plano cortado a las medidas requeridas, adopta la forma del molde del contenedor de los hornos de curvado, enfriado rápidamente con chorros de aire sobre sus caras, en hornos diseñados para este proceso. Este proceso le otorga una resistencia a la flexión (tensión) equivalente de 4 a 5 veces más que el vidrio primario.

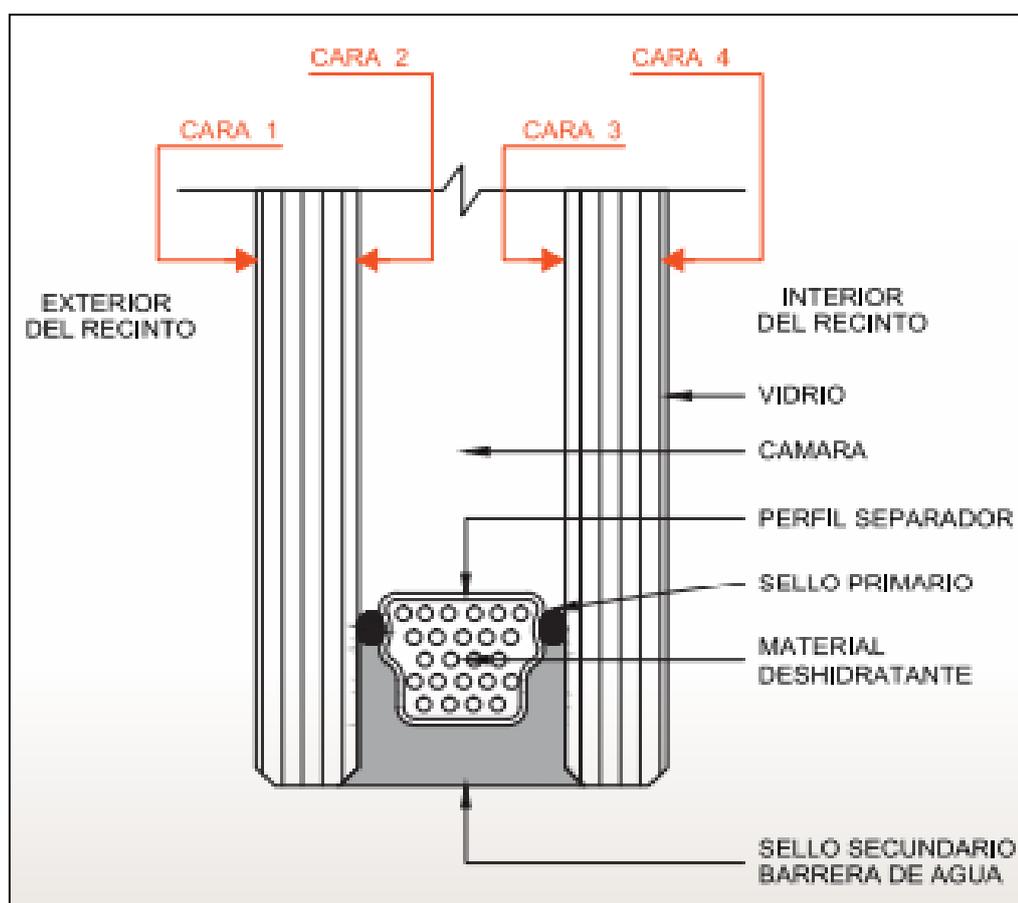
La seguridad es uno de los beneficios que ofrece un cristal templado, tanto para garantizar la integridad de los bienes materiales así como de los seres humanos. Debido a la distribución de fuerzas (de compresión en la superficie del cristal y de tensión en el centro del mismo) una vez que se rompe el equilibrio entre estas, la compresión de la superficie libera la tensión interna del cristal, provocando su destrucción en partículas pequeñas relativamente inofensivas comparado con las astillas cortantes resultantes de la rotura de un cristal ordinario. La rotura del cristal se produce a partir de la superficie, desde un arañón lo suficientemente profundo como para traspasar la capa de compresión, hasta un golpe o impacto fuerte con una superficie metálica.

### **2.2.1.3 Cristal Laminado**

Los vidrios laminados son vidrios formados por dos o más hojas de cristal flotado (incoloro, color, crudo o templado), unidas entre sí por la interposición de una o varias láminas de polivinil butiral (PVB) aplicadas a presión y calor en un autoclave. El espesor de PVB estándar es 0,38 mm, pero las aplicaciones especiales (de seguridad o de control acústico) se usan los espesores de 0,76, y 1,52 mm. Esta configuración combina las propiedades del vidrio (transparencia, dureza, etc.) con las propiedades del PVB, tales como: adherencia al vidrio, elasticidad y resistencia al impacto. De este modo ante un impacto sobre el vidrio laminado, la película de PVB absorbe la energía del choque al mismo tiempo que mantiene su adherencia al vidrio. Así los trozos de vidrio no se desprenden y el conjunto se mantiene en el marco de la ventana.

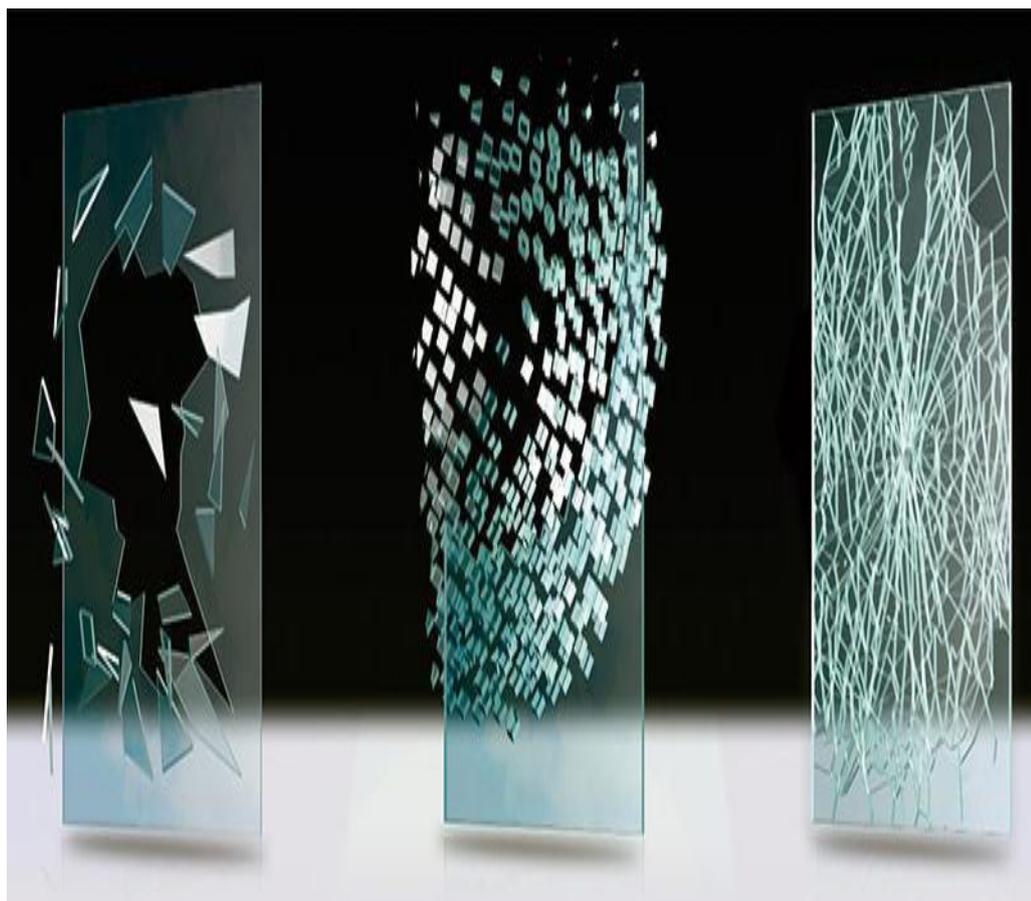
### 2.2.1.4 Cristal Insulado

Los cristales insulados están compuestos por dos o más vidrios separados entre sí por una cámara de aire seco y quieto, herméticamente cerrado al paso de la humedad y al vapor de agua, lo que lo transforma en aislante térmico y acústico. El cristal insulado se puede configurar de acuerdo a los requerimientos del cliente, se pueden dar múltiples combinaciones de especificaciones en cada uno de los cristales que lo componen como por ejemplo: crudo-crudo, templado-templado, laminado-laminado y diferentes conjugaciones. La separación entre los vidrios también se puede variar entre 8mm, 10mm y 12mm dependiendo de las especificaciones solicitadas.



**Figura 4:** Esquema de un doble cristal hermético.

Recuperado de [www.canovas.com](http://www.canovas.com)



**Figura 5:** Tipos de fragmentación de izquierda a derecha:  
Cristal Primario, Templado y Laminado.  
Recuperado de [www.secure.mx](http://www.secure.mx)

### **2.2.2 Muro Cortina**

Es un sistema de fachada autoportante, generalmente ligera y acristalada, independiente de la estructura resistente del edificio, que se construye de forma continua por delante de ella. Un muro cortina está diseñado para resistir la fuerza del viento, así como su propio peso, y transmitirla a los forjados.

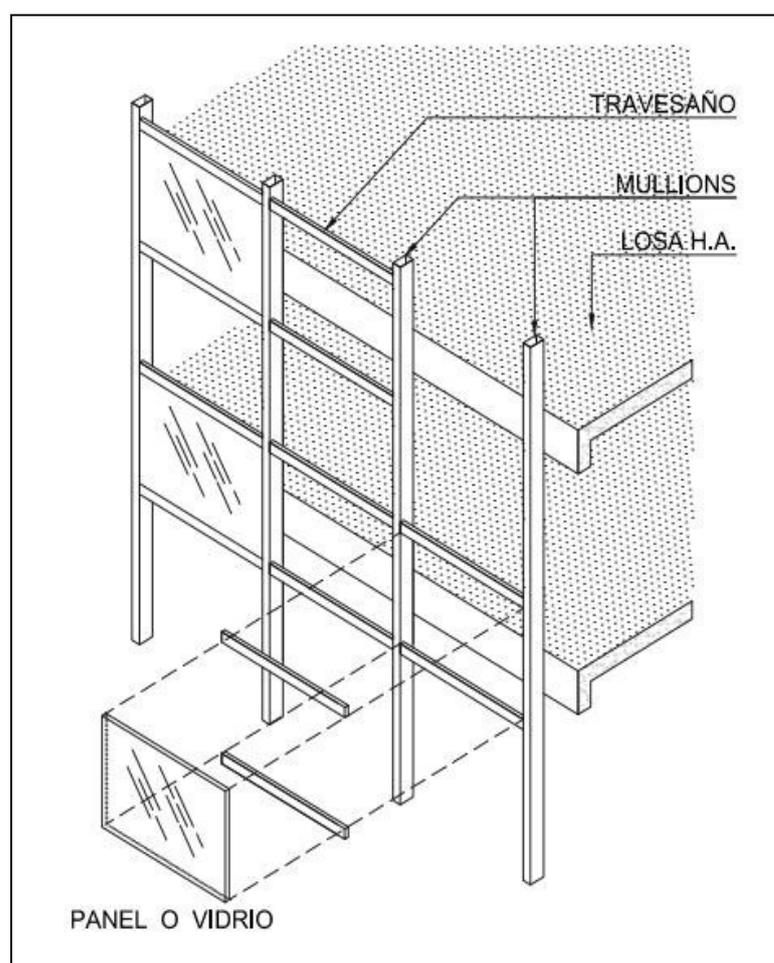
Generalmente los muros cortina se construyen mediante la repetición de un elemento prefabricado modulado que incluye los necesarios elementos de protección, apertura y accesibilidad según las necesidades.

### 2.2.2.1 Sistema Stick

Se encuentra compuesto de elementos estructurales en aluminio, capaces de soportar edificaciones de hasta 30 pisos de altura, de acuerdo a los resultados del cálculo estructural y modulación de los cristales.

En este caso la estructura portante es un reticulado compuesto de montantes verticales y travesaños horizontales que delimitan los espacios donde sucesivamente se insertan los vidrios, o paneles.

La secuencia de instalación requiere que se monte la estructura vertical primero y luego la horizontal, para después proceder a instalar el cerramiento, paños tanto fijos como móviles.



**Figura 6:** Sistema de Muro Cortina Tipo Stick.

Recuperado de [www.canovas.com](http://www.canovas.com)

En general, los mullions se colocan de arriba hacia abajo y los paños y travesaños de abajo hacia arriba, cuidando muy bien el plomo y los niveles del sistema con respecto a la estructura.

Este sistema está diseñado para efectuar el pegado estructural del cristal con el aluminio en planta y posteriormente acristalar en obra se lleva a cabo por el exterior, adhiriéndose mediante silicona estructural al módulo por un perfil bastidor de aluminio que actúa como marco, permitiendo mayores tolerancias y libertad en su montaje logrando resolver problemas de diseño complejos y/o remodelaciones, como cambiar cualquier pieza de la estructura sin desmontar una gran sección de la misma.

Este sistema requiere continuos controles de obra y permiten una mayor flexibilidad, lo que constituye muchas veces una ventaja, además permite hasta doble altura y tiene un mayor porcentaje de transparencia.

#### **2.2.2.2 Sistema Frame**

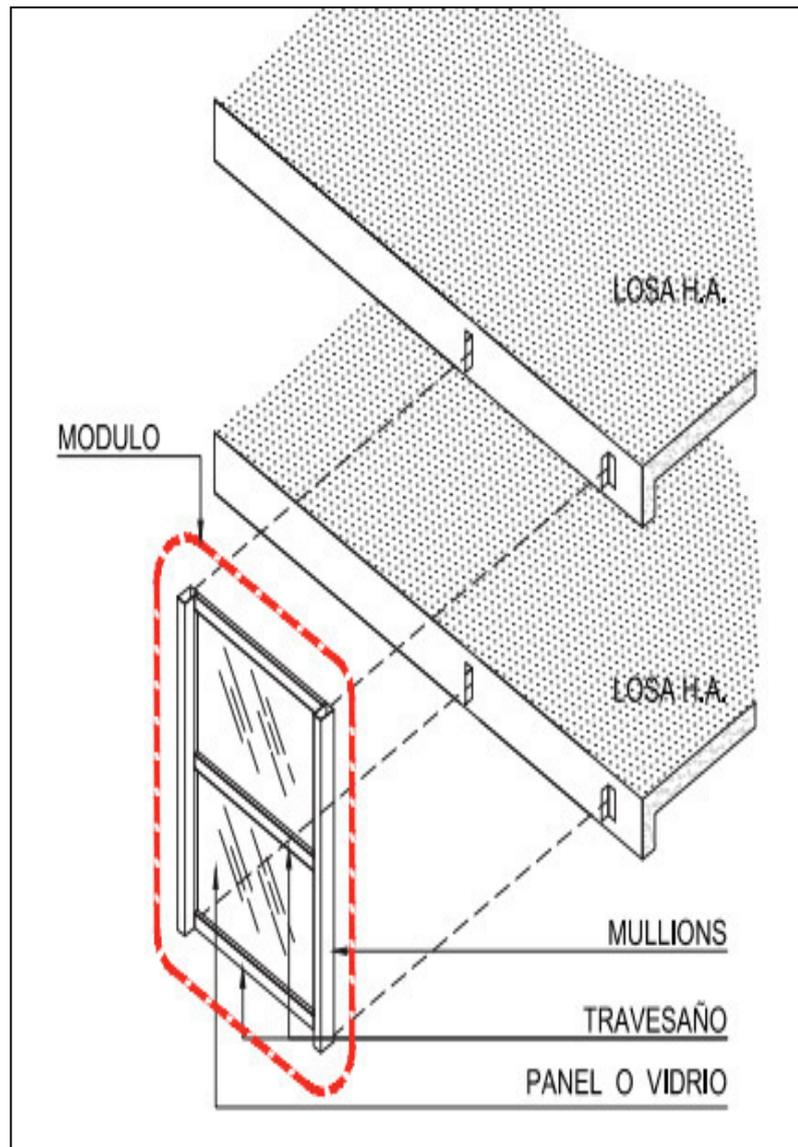
Este sistema de fabricación y montaje en obra podríamos considerarlo como la última generación. En este sistema, el módulo compuesto por montantes, travesaños y todos los elementos de relleno es manufacturado y pre montado en fábrica.

Los módulos pueden ser diseñados con el criterio de machihembrado, o bien neutros con una junta específica perimetral que asegure la estanquidad al agua y la permeabilidad al aire.

El módulo completo se recibe en obra con mullions, travesaños y paños incluidos, y se fija a los anclajes existentes. Su característica más relevante es que una gran parte del control de calidad de la fabricación se realiza en taller, y la gran velocidad que se puede conseguir en el montaje en obra.

Es un sistema que requiere una mejor definición de ingeniería y de planos de fabricación en taller, así como un gran nivel de precisión en cuanto a tolerancias de la obra húmeda y de la carpintería propiamente dicha.

En este caso, los problemas que se deben enfrentar son: el transporte a obra y el traslado al piso.



**Figura 7:** Sistema de Muro Cortina Tipo Frame  
Recuperado de [www.canovas.com](http://www.canovas.com)

### **2.2.3 Productividad**

La productividad es una medida del uso de los recursos destinados a una actividad. Es una relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. Esto es, una productividad mayor implica una mayor producción utilizando la misma cantidad de recursos.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos empleados}}$$

Para una mejor investigación nos referimos a la productividad de la mano de obra debido a que es el recurso fundamental que fija el ritmo de trabajo en el área de edificaciones.

Las unidades de referencia son:

- Productividad en: UND/HH (M2/HH, M3/HH, etc.).
- Producción en UND: M2, M3, M, etc
- Recursos empleados en: HH (Horas Hombre).

#### **2.2.3.1 Índice general de productividad (IGPE)**

Es la relación que existe entre la productividad real del obrero con los rendimientos establecidos en Capeco.

#### **2.2.3.2 Trabajo productivo (TP)**

El trabajo productivo es el tiempo empleado por el obrero en realizar actividades de conversión durante el proceso de constructivo de alguna unidad de construcción.

### **2.2.3.3 Trabajo contributivo (TC)**

Los trabajos contributivo son los tiempos empleados por los obreros en realizar trabajos de flujos los cuales están relacionados a trabajos de apoyo al trabajo productivo en el proceso constructivo.

### **2.2.3.4 Trabajo no contributivo (TNC)**

Son los tiempo empleados por los obreros en realizar actividades de flujo, específicamente estos trabajos son cualquier otra actividad que no apoya a los trabajos productivos en los cuales se considera tiempos productivos muertos.

### **2.2.3.5 Pérdidas**

Son todas las actividades que no agregan valor, pero que consumen tiempo, recursos y espacio, generando costos en el proceso de producción (actividades de flujos). Como objetivo de la utilización del nuevo enfoque de producción, se encuentra el hacer más eficientes las actividades de transformación que agregan valor, minimizando o eliminando las actividades que no lo generan.

### **2.2.3.6 Cartas de balance**

La carta Balance es una herramienta que a partir de datos estadísticos, describe de forma detallada el proceso de una actividad para así buscar su optimización. En una carta balance se toma un intervalo de tiempo corto la actividad que está realizando cada obrero. Estas actividades son divididas en los tres tipos de trabajo TP, TC y TNC. A continuación se muestra un formato para llenar una carta balance en el cual el intervalo corto de tiempo corresponde a un minuto.

### **2.2.3.7 Just in time**

Es un conjunto de técnicas que pretende que el cliente sea servido cuando lo precise y en la cantidad y calidad requeridas. Lo que busca es eliminar todas las funciones o procesos que no le agreguen valor al producto final (cero defectos, cero averías, cero tiempos ociosos, cero burocracias) y producir los distintos productos, servicios y componentes cuando estos sean necesitados, en la cantidad solicitada y con la mejor calidad posible.

### **2.2.3.8 Constructabilidad**

Es una técnica de manejo de proyectos para revisar los procesos de construcción de principio a fin durante el periodo antes de la construcción. Esto significa identificar obstáculos antes de que un proyecto sea construido para reducir o prevenir errores, demoras o sobrecostos.

### **2.2.3.9 Elasticidad**

Es la relación de la variación porcentual de una variable respecto a la variación porcentual de otra, es decir, la variación proporcional de la variable dependiente ante modificaciones en la variable independiente.

### **2.2.3.10 Look ahead planning**

Es una herramienta de planificación de jerarquía media, basada en la planificación maestra, en la cual se genera información para la realización de una planificación a corto plazo, que ayuda al control de la asignación de trabajo. Como producto de la aplicación del LAP se obtiene el Look Ahead Schedule que es un cronograma comúnmente utilizado en la industria de la construcción el cual típicamente resalta lo que se debe realizar durante el periodo analizado.

### **2.2.3.11 Lean construction**

Es una nueva manera de aplicar la gestión en la industria de la construcción. Su proceso constructivo está compuesto por flujos y conversiones y su filosofía es la de eliminar y/o reducir los flujos, para el mejoramiento de la productividad.

### **2.2.3.12 Flujos y conversiones**

Los flujos se consideran a todas las actividades que no agregan valor, pero que consume tiempo, recursos y espacio, generando costos en el proceso de producción; y las conversiones son todas las actividades de transformación que convierten los materiales y la información en productos, por tanto en el proceso de producción son las actividades que agregan valor.

### **2.2.3.13 Planeamiento y programación**

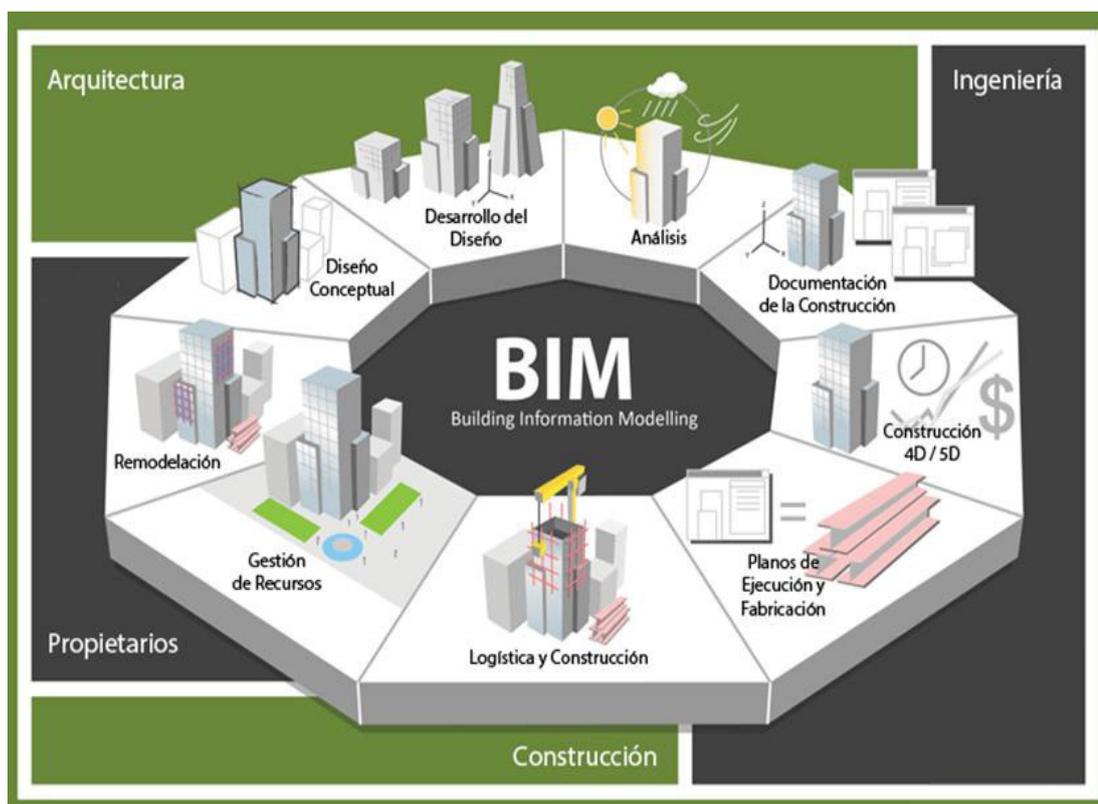
Los diferentes tipos de planeamientos que puede haber en una organización entre ellos, el planeamiento táctico y el planeamiento operativo. El tipo de planeamiento que es manejada como variable en esta investigación es del tipo operativo en el que se estructura la descomposición de trabajos, de la organización de recursos teniendo en cuenta los costos. Estos planes son formulados y ejecutados con las programaciones de obra, queda claro que los planes son ejecutados con las programaciones, los que deben cumplirse para que los planes cumplan su función.

### **2.2.3.14 Benchmarking**

Conocer los propios procesos de la empresa. Identificar las buenas prácticas en otras empresas similares. Entender los principios de estas buenas prácticas. Adaptar las buenas prácticas a la realidad de la empresa.

## 2.2.4 Metodología BIM

BIM es el acrónimo de Building Information Modeling, que hace referencia a metodologías y procedimientos de trabajo usando la información de una manera continua y ordenada, para posteriormente utilizarlo en diseñar, usar o construir edificios.



**Figura 8:** Flujo de Trabajo con BIM

Recuperado de [www.pivicttus.com](http://www.pivicttus.com)

Es el proceso de generación y gestión de datos de un proyecto durante su ciclo de vida utilizando software dinámico de modelado de edificios en tres dimensiones en tiempo real y a que toda la información del proyecto se encontrará en un solo archivo (arquitectura, instalaciones, estructura, coordinación, presupuestos, etc.) se puede observar ya en esta fase, los conflictos de construcción que hay, problemas de ejecución y de medios en obra y que serán solucionados en el mismo archivo, sin necesidad de llegar a la fase de ejecución.

El objetivo principal BIM es utilizar y producir un único modelo de información del edificio mediante la utilización y colaboración de todas las disciplinas, para llevar a cabo una base de datos tan completa como tener información gráfica y técnica de todos los elementos presentes.

#### **2.2.4.1 Alcances de la metodología BIM**

A partir de un modelo BIM puede utilizarse para la comercialización, conceptualización, diseño detallado, planificación, contrataciones, cuantificaciones y costos, construcción, y operación de una edificación. Asimismo, incluye aplicaciones para reportar los avances de obra en tiempo real. BIM elimina las barreras de comunicación e interpretación errónea de información, pues permite entender cuál es la intención de diseño y abarca todo el ciclo de vida de una edificación. BIM busca crear una cultura colectiva en el ámbito de la construcción que promueva la innovación constante en cada una de las partidas del proyecto, a nivel mejor desarrollado.

#### **2.2.4.2 Ventajas del uso de BIM**

Entre las principales ventajas que nos permite el uso de la tecnología BIM son las siguientes:

- Las herramientas BIM imitan el proceso real de construcción, mientras que las herramientas CAD imitan el tradicional proceso de dibujo en lápiz y papel.
- Mantener el costo de nuestro proyecto bajo control
- Cumplir con los plazos de construcción que les hemos prometido a nuestros clientes
- Tener mejor predictibilidad a la hora de desarrollar el Proyecto
- Único modelo de datos en el que se comparte toda la información

- Mejora continua en los procesos de trabajo
- Detección de interferencias entre disciplinas
- Mayor rapidez a la hora de tomar decisiones y realizar cambios en el modelo ya que un cambio en cualquiera de las vistas, afecta a todo el modelo por igual.
- Realización de presupuestos y mediciones con mayor precisión.
- Modelización y Visualización 3D.

### **2.2.4.3 Herramientas BIM**

#### **a) Revit**

Es un software CAD BIM, donde colaboran diferentes disciplinas (arquitectura, instalaciones y estructura) dentro del diseño arquitectónico y constructivo. Es propiedad de Autodesk y está desarrollado para Windows.

Es el software más utilizado gracias a su fácil manejo y operatividad entre sus disciplinas. Las empresas que adoptan el software, pueden examinar el proceso del flujo de trabajo existente para determinar de qué manera deben emplear esta herramienta de colaboración.

Otro uso principal de Revit, es la implementación de uso fases, están sirven para determinar el proceso de obra nueva o remodelación de algún proyecto arquitectónico. Cada fase, puede representar el proceso constructivo de un edificio como son trazo y nivelación, cimentaciones, estructura, colocación de muros, instalaciones, acabados y etc. Otro aspecto a destacar en Revit son las extensiones y Plug-In de los que dispone.

**b) Archicad**

Permite a los usuarios trabajar con objetos paramétricos usualmente llamados "smart objects" siendo el primero en aplicar el término BIM (Building Information Modeling). Ésta es la principal diferencia operacional respecto a otros programas de CAD analíticos como AutoCAD o Microstation. Este programa permite a los usuarios crear "edificios virtuales" con elementos constructivos virtuales como paredes, techos, puertas, ventanas y muebles; una gran variedad de pre-diseños y objetos personalizables vienen con el programa.

**c) Allplan**

Programa similar a los dos anteriores. Se trata de un software de diseño en 2D/3D que permite el intercambio de datos con otro software de diseño. Desde sus inicios, el programa integra el trabajo colaborativo con un servicio centralizado y automatizado de intercambio de proyectos, bibliotecas (texturas, símbolos).

**d) AECOSim**

Es el producto BIM de Bentley que incluye herramientas para el diseño de Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Mecánicas y Eléctricas en una sola aplicación y con un único interfaz, muy similar a los anteriores programas descritos.

**e) Tekla**

Programa basado puramente en 3D, no dibuja simplemente líneas sino directamente sólidos paramétricos dentro de un sólo modelo 3D. Gracias a que en el sector de la construcción los elementos estructurales están claramente predefinidos, es posible modelar directa y rápidamente los perfiles y detalles generales. A través de Macros y soluciones

predefinidas se resuelven fácilmente las uniones y nudos estructurales. Es capaz de generar todo tipo de planos generales, de despiece y de fabricación, así como listados de materiales y de piezas.

**f) Navisworks**

Es un programa de revisión de diseño 3D para Windows. Permite a los usuarios abrir y combinar los modelos 3D, navegar por ellos en tiempo real y revisar el modelo utilizando un conjunto de herramientas que incluye comentarios, punto de vista, y medidas. Una selección de plugins de mejora del paquete de la adición de detección de interferencias, simulación en tiempo 4D, representación fotorrealista y publicación PDF similar.

**g) Synchro**

Software de Project Management visual 4D utilizado por las mayores empresas de construcción de edificios e infraestructura (edificios de todo tipo, carreteras, túneles y puentes, plantas industriales, plantas de producción energética (de petróleo, gas y energías alternativas), instalaciones portuarias y proyectos mineros. Proporciona una ventaja competitiva importante a equipos de proyecto en todo el mundo, mejorando sus procesos de planificación y programación de proyectos basados en los sistemas CAD 2D tradicionales.

**h) Cype**

Utilizado para numerosas aplicaciones que van desde las funciones típicas del diseño de edificios y obra civil, tales como generadores de precios, de presupuestos, programas de ayuda para el cumplimiento de la normativa, cálculo de instalaciones, etc. Su función principal es el cálculo de estructuras de hormigón armado mediante método matricial.

El programa es capaz de proponer una tabla de armado para las piezas que puede ser editado por el calculista, así como de exportar a planos los resultados.

**i) Cost-It (Presto):**

Es un plugin para Revit del programa de mediciones y presupuestos, Presto Cost-It genera automáticamente todo el paquete de información necesario para ofertar un proyecto realizado con Revit, incluyendo las especificaciones, las unidades de obra con sus mediciones estructuradas en la EDT del proyecto, los planos e incluso un modelo IFC.

Usando Presto se puede convertir estas mediciones en un presupuesto valorado, partiendo del coste unitario introducido en Revit o mediante enlaces a cuadros de precios para la construcción. Es un proceso bidireccional que permite volver a introducir información de Presto en Revit.

**j) AutoCAD Civil 3D**

Herramienta de diseño y cálculo muy útil en el desarrollo de diseño urbanístico, carreteras, movimiento de tierras, cálculo topográfico, replanteo de información, etc.

La principal característica del programa es que está diseñado por Autodesk para que todos los componentes del diseño estén relacionados, los objetos al ser modificados automáticamente regeneran el diseño y recalculan la información en tablas y perfiles, todo esto nos ayudará a la hora de hacer cambios en el proyecto sin tener que rehacer todo de nuevo.

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

A continuación, se definen algunos términos de uso habitual en los proyectos de muros cortina sistema Stick:

### **Anclaje**

Las estructuras de aluminio del muro cortina son fijadas a los elementos estructurales del edificio, mediante el uso de anclajes, que permite el correcto alineamiento de la fachada.

### **Andamio**

Es una estructura auxiliar o es una construcción provisional con la que se permite el acceso de los obreros para llevar material a todas las zonas.

### **Backer Rod**

Cordón de espuma polimérica de gran resistencia a los agentes agresivos y muy buena flexibilidad. Se emplea en juntas de dilatación y estructuras en general.

### **Base de datos**

Datos recolectados y almacenados de forma estructurada para facilitar el acceso a la información.

### **Bastidor de aluminio**

Elemento encargado de fijar las piezas de cristal a los montantes verticales y horizontales en un muro cortina, los bastidores están pegados a los cristales a través de silicona estructural.

### **Bruña**

Se le dice bruña a la hendidura que separa materiales, se usan también como juntas de construcción para evitar las fallas del concreto por dilatación.

### **Burlete**

Se utilizan para fijar el cristal en la perfilería perimetral de los vanos y para el contacto de estos con la estructura portante del mismo.

### **Caja de Sombra**

Caja o espacio generado entre el cristal, que tiene como principal objetivo obstaculizar la visualización de los elementos estructurales (losas, vigas, etc.) que se encuentran por detrás de la fachada acristalada generalmente se usa drywall o panel de aluminio compuesto.

### **Entorno virtual**

Espacio en el que el usuario de la tecnología virtual se imagina a sí mismo y en el que se produce la interacción; visualización de un mundo o escenario generada por computadora.

### **Espiga de Aluminio**

Es un sistema de fijación, cuya finalidad es parecida a la de un tornillo, unir de forma permanente dos o más elementos de igual o distinto material.

### **Facetado**

Elemento compuesto de varios planos. El sistema permite múltiples variantes en la realización de cierres de fachadas (planos quebrados entrantes o salientes en distintos ángulos).

### **Junta de dilatación**

La Junta que se deja entre elementos constructivos para permitir los movimientos de dilatación y contracción producidas por efectos térmicos.

### **Lana mineral**

Es un material aislante térmico, absorbente acústico, incombustible y no inflamable, constituido de lanas minerales blancas extrafinas, que se aglomeran para formar frazadas, bloques, que fijan en su interior, aire quieto.

### **Modulación**

Se le llama modulación a la distancia entre mullion a mullion, esto dependiendo del requerimiento del proyecto.

### **Mullion o Montante**

Estructura tubular de aluminio, son elementos resistentes y estructurales, que sirve de sujeción para los cristales en muros cortina, son los encargados de transferir las cargas del peso propio del muro cortina a los anclajes.

### **Neoprene**

Es una familia de cauchos sintéticos que se producen por polimerización de cloropreno. El neopreno presenta una buena estabilidad química y mantiene la flexibilidad en un amplio rango de temperaturas.

### **Panel de Aluminio Compuesto**

Compuesto dos láminas de aluminio que están unidos a ambos lados con un núcleo de polietileno y son especialmente diseñados para la construcción.

### **Parámetro**

Variable independiente cuyo valor se fija a voluntad.

### **PBV (Polivinilo de Butiral)**

Es un polímero de gran adherencia, transparencia y durabilidad, utilizado principalmente en la industria del vidrio. Está hecho de dos o más hojas de vidrio de alta calidad, unidos entre sí con un PVB. Esto hace la adhesión completa del vinilo y el vidrio. En el caso de rotura, los fragmentos de vidrio permanecen unidos a la capa intermedia de plástico.

### **Perno Expansivo**

Se expande mecánicamente para ajustarse, nos permiten que, al ser colocados en los lugares determinados, tengan una fijación correcta y para siempre.

### **Perfil de Aluminio**

Es un elemento arquitectónico extruido y laminado para fabricación de ventanas y todo tipo de elemento arquitectónico.

### **Perfil Telescópico**

Es un perfil de aluminio encargado de unir los mullion verticales en las zonas de dilatación del muro cortina.

### **Realidad Virtual**

Es un entorno de escenas u objetos de apariencia real. La acepción más común refiere a un entorno generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él.

### **RFI (Request For Information)**

Es un documento estándar cuyo propósito es recoger información por escrito acerca de las interrogantes.

### **Silicona Estructural**

El sello estructural cumple una función fundamental en los vidrios, ya que fijan el cristal, o panel, a la estructura portante; y además resisten las cargas eventuales de viento, de temperatura y sísmica, transmitiéndolas luego a la estructura principal.

### **Travesaños**

Son los elementos horizontales de la estructura portante del sistema, y normalmente van anclados a los montantes y dimensionados de tal forma que puedan soportar la carga de los elementos de relleno que gravitan sobre ellos.

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 HIPÓTESIS

#### 3.1.1 Hipótesis General

La metodología con herramientas BIM optimiza la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick.

#### 3.1.2 Hipótesis Específicas

La metodología con herramientas BIM, optimiza en 20% la productividad para los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick en la etapa de **programación y diseño de ingeniera**.

La metodología con herramientas BIM, optimiza en 20% la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick en la etapa de **producción**.

La metodología con herramientas BIM, optimiza en 20% la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick en la etapa de **montaje y acristalamiento**.

### 3.2 VARIABLES

La variable dependiente, para este caso será la productividad, debido a que esta no se manipuló, sino que se midió para ver el efecto que la variable independiente tiene en ella.

### 3.2.1 Variable Dependiente: Productividad

**Tabla 2.**

*Esquematización de la Variable Dependiente*

Variable	Indicadores	Instrumentos
Productividad	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Productividad de Modelado</li><li>• RFIs</li><li>• Horas invertidas para resolver incompatibilidades</li></ul>
	Costos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de órdenes de Trabajo</li><li>• Re-trabajo</li></ul>

*Fuente: Elaborado por los autores*

### 3.2.2 Variable Independiente: Metodología con herramientas BIM

**Tabla 3.**

*Esquematización de la Variable Independiente*

Variable	Indicadores	Instrumentos
Metodología con herramientas BIM	Programación y diseño de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"><li>• Retrasos</li></ul>
	Producción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo de Entrega de información para producción</li><li>• Registro de Reposiciones de Vidrio y Aluminio</li></ul>
	Montaje y Acristalamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo de Entrega de los diseños finales y modelo BIM</li></ul>

*Fuente: Elaborado por los autores*

### 3.3 MATRIZ DE CONSISTENCIA

"METODOLOGÍA CON HERRAMIENTAS BIM PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE MUROS CORTINA STICK"					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick?	Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick.	La metodología con herramientas BIM optimiza la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> PRODUCTIVIDAD	TIEMPO	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> <b>Aplicada</b> , porque se propone una metodología para los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick aplicando herramientas BIM, para mejorar la gestión de los proyectos.
				COSTOS	
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> METODOLOGIA CON HERRAMIENTAS BIM	PROGRAMACIÓN Y DISEÑO DE INGENIERÍA	<b>Enfoque Cuantitativo</b> , porque cuantifica costos y tiempo, analizando procesos, así como su potencial asociación entre las incompatibilidades que se encuentran entre el diseño virtual y en campo.
¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de <b>programación y diseño de ingeniería</b> ?	Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de <b>programación y diseño de ingeniería</b> .	La metodología con herramientas BIM, optimiza en 20% la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick en la etapa de <b>programación y diseño de ingeniería</b> .		PRODUCCIÓN	<b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b> <b>Descriptivo</b> , porque describe los fenómenos asociados al proyecto para luego ser representados detalladamente a través de tablas y gráficos, con los cuales se obtiene el enfoque de estos fenómenos.
¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de <b>producción</b> ?	Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de <b>producción</b> .	La metodología con herramientas BIM, optimiza en 20% la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick en la etapa de <b>producción</b> .			<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> <b>Experimental</b> , porque al realizar la investigación, se manipula la variable dependiente a través de procedimientos establecidos por la metodología con herramientas BIM, propuesta por los autores de esta tesis.
¿Cómo optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de <b>montaje y acristalamiento</b> ?	Desarrollar una metodología con herramientas BIM para optimizar la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick, en la etapa de <b>montaje y acristalamiento</b> .	La metodología con herramientas BIM, optimiza en 20% la productividad de los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick en la etapa de <b>montaje y acristalamiento</b> .			MONTAJE Y ACRISTALAMIENTO
				<b>Prospectivo</b> , porque se centra en datos futuros, que se recolectan a medida que van sucediendo.	

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

#### **Orientación:**

Es de tipo **aplicada**, porque se propone una metodología para los procesos de planificación y ejecución del sistema de muros cortina stick aplicando herramientas BIM, para mejorar la gestión de los proyectos.

#### **Enfoque:**

Es de tipo **Cuantitativo**, porque trata de cuantificar costos y tiempo, analizar procesos, así como su potencial asociación entre las incompatibilidades que se encuentran entre el diseño virtual y en campo.

#### **Nivel de Investigación:**

El nivel es de tipo **descriptivo**, porque describe los fenómenos asociados al proyecto para luego ser representados detalladamente a través de tablas y gráficos, con los cuales se obtiene el enfoque de estos fenómenos.

#### **Diseño de Investigación:**

El diseño es **Experimental**, porque al realizar la investigación, se manipula la variable dependiente a través de procedimientos establecidos por la metodología con herramientas BIM, propuesta por los autores de esta tesis.

La investigación es **Longitudinal**, porque recolecta datos a lo largo de las etapas del proyecto para identificar las deficiencias generadas a lo largo de los procesos que implican la ejecución de muro cortina.

El diseño es **Prospectivo**, porque se centra en datos futuros, que se recolectan a medida que van sucediendo.

## 4.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A continuación se describe técnicas de recolección de datos que usualmente se pone en práctica con las herramientas BIM y otras que son basadas en la experiencia propia de los tesistas.

- **Productividad del modelado:**

Este indicador se encarga de cuantificar las horas hombre, invertidas en el modelado por m<sup>2</sup> del muro cortina del proyecto. El tiempo se considera desde el inicio del modelado hasta la entrega del modelo final para ser usado en la instalación.

- **Número de Rfis (Request for Information o Solicitudes de Información) :**

Este indicador mide el número de RFIs que se generan en obra por parte del contratista ejecutor del proyecto, debido a falta de detalles, errores visibles y/o incompatibilidades en el alcance del proyecto (entre planos de especialidad y especificaciones).

La forma de medir este indicador es registrando la cantidad de RFIs que se producen cada vez que se generan consultas.

- **Horas invertidas por personal de obra para resolver incompatibilidades:**

Son el número de horas hombre que se invierten en obra para resolver incompatibilidades y conflictos durante la construcción del área designada al muro cortina.

Se debe llevar el registro de las horas hombre que se emplean en estas actividades.

- **Aumento de órdenes de trabajo:**

Este indicador nos dice cuán eficiente fue la coordinación realizada sobre el trabajo a ejecutar, cuánto menos sea este indicador mejor habría sido la coordinación. Estos aumentos de órdenes se generan porque durante la ejecución del proyecto, se dieron órdenes sobre detalles que después se

cambiaron, terminando siendo un adicional, ya que no existió una buena definición desde el inicio.

La forma de medir este indicador es registrando el número de aumento de órdenes de trabajo que se producen cada vez que se generan consultas.

- **Re-trabajo:**

El re-trabajo consiste en volver a hacer un trabajo para resolver defectos o no cumplimiento de estándares de establecidos (calidad); y también se puede deber a cambios en el alcance del proyecto.

Este último factor se relaciona directamente con el modelo BIM y es él que se tomará en cuenta para los cálculos. La unidad de esta métrica es en porcentaje y sale de dividir el costo del re trabajo entre el costo directo del presupuesto.

- **Retrasos:**

Son los días de retrasados en la entrega del proyecto por falta de definiciones en el proyecto (esperas de respuestas a proyectistas) y re trabajos (cambios en el alcance).

La unidad de esta métrica es en porcentaje que se obtiene dividiendo los días de retraso entre el número de días estimados inicialmente.

- **Tiempo de entrega de información para producción:**

Este indicador mide el tiempo de información para producción de aluminio y vidrios, luego de la última sesión de trabajo. El objetivo es que estos entregables sean lo suficientemente confiables para ser empleados durante la etapa de producción.

La forma de medir esto es registrando el tiempo que pasa entre la aprobación del cliente y la entrega para su uso en planta.

- **Registro de Reposiciones de Vidrio y Aluminio**

Este indicador se encarga de describir el motivo y la cantidad de piezas que se han solicitado como reposición por diferentes causas, ya sea esta de vidrio o aluminio. Nos indica que tanto se solucionaron los problemas antes

del lanzamiento a producción, cuan menor sea este número significa que la elaboración de diseño e instalación fue óptima.

- **Tiempo de entrega de los diseños finales y modelo BIM:**

Este indicador mide el tiempo de entrega de los diseños actualizados y aprobados por el cliente para tener un modelo BIM final, luego de la última sesión de trabajo. El objetivo es que estos entregables sean lo suficientemente confiables para ser empleados durante la etapa de ejecución.

La forma de medir esto es registrando el tiempo que pasa entre el término de producción y la entrega para su instalación en obra.

### **4.3 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Los métodos a emplear en este proyecto para constatar el grado de eficiencia, serán a través tabulaciones y gráficos de Excel para poder distinguir los diferentes parámetros que se está evaluando.

### **4.4 DISEÑO MUESTRAL**

La población estará conformada por una exclusión de proyectos de muros cortina sistema stick para usos de oficinas y/o establecimientos institucionales para el estado, menores de 5 pisos y solo comprendido en Lima Metropolitana.

Considerando estos criterios, el tamaño de población asciende a 14 proyectos que se realizaran en un futuro cercano.

La muestra va ser el proyecto Sunat Benavides, estará representada mediante estos puntos, edificación menor de 5 pisos y se realizará en el distrito de Surco.

# CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN

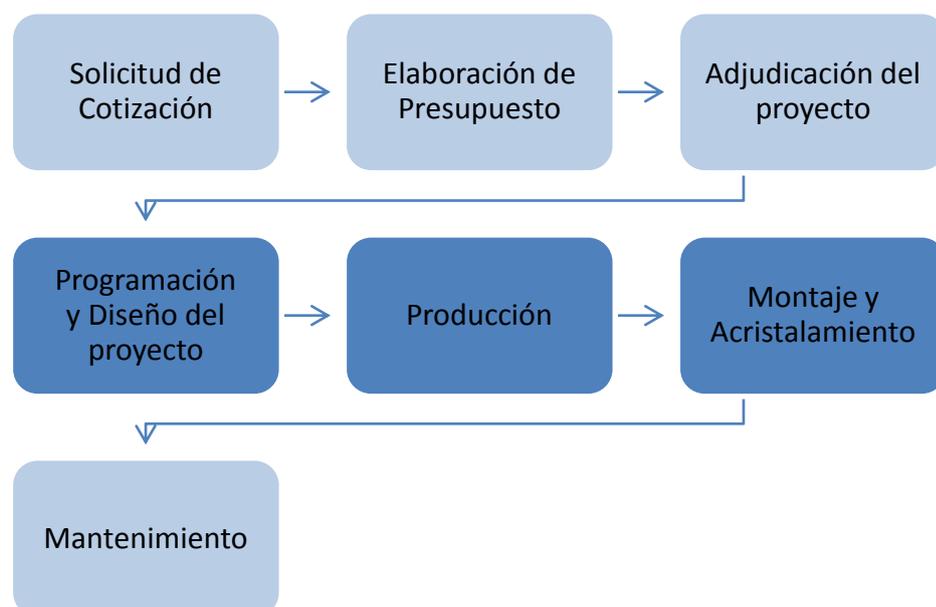
## 5.1 ÁMBITO DE DESARROLLO

Los procedimientos que componen la metodología que se propone en la tesis, inician a partir de la adjudicación de la ejecución de muro cortina en un proyecto, por lo tanto, no se describirá los procesos que anteceden a este, tales como licitación y análisis de presupuesto.

El desarrollo de la investigación se divide en 3 etapas, estas son:

- Programación.
- Producción.
- Montaje y acristalamiento.

En cada una de estas etapas se describen los procedimientos orientados a través de un enfoque distinto al convencional ya que se propone la implementación de herramientas BIM en cada uno.



**Figura 9:** Etapas en proyectos de Muro Cortina

**Fuente:** Elaborado por los autores

## **5.2 AGENTES INVOLUCRADOS EN LA INSTALACIÓN DEL MURO CORTINA**

Los agentes involucrados en el proceso de instalación de fachadas acristaladas son las siguientes:

- Contratista, como empresa ejecutora del proyecto.
- Subcontratista, que es el especialista y responsable de la ejecución física del muro cortina.
- Supervisión, que vela por la correcta ejecución en la parte técnica del proyecto.

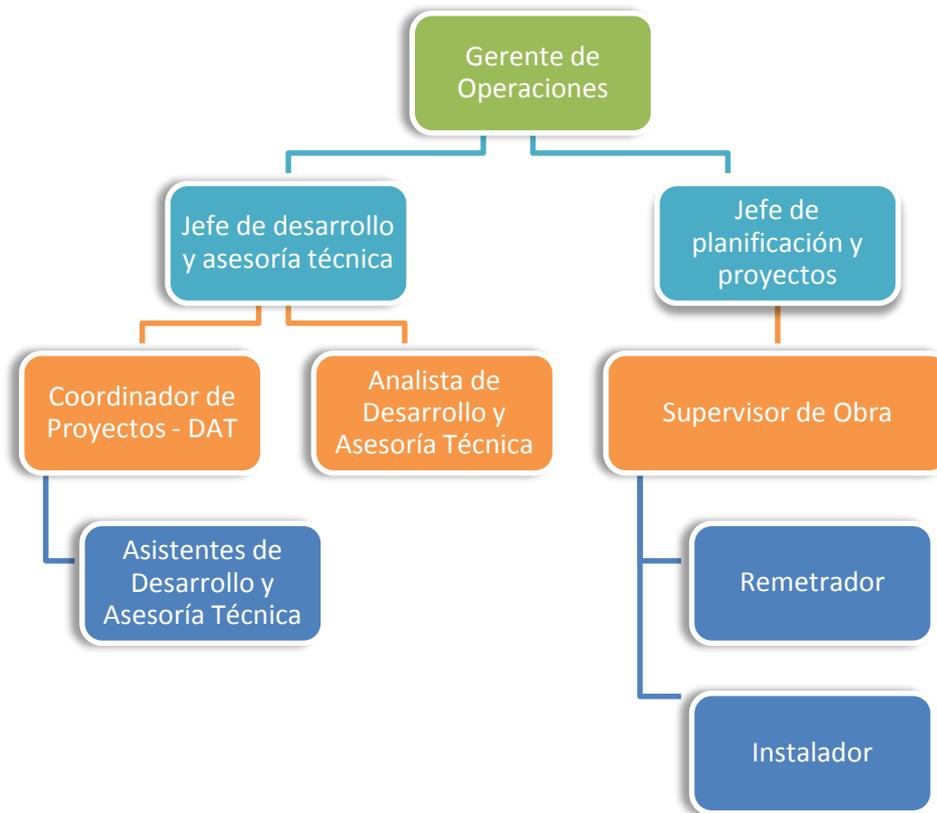
A continuación, se indica el rol de cada uno de las partes que participan en el proceso de instalación del muro cortina:

### **5.2.1 Contratista**

Parte responsable de la correcta ejecución de los trabajos que se ejecutan para la materialización del proyecto de edificación. La empresa constructora debe asegurar una adecuada coordinación de los trabajos con la empresa Subcontratista, encargada de instalación del muro cortina. Además de entregar las condiciones de terreno óptimas, como vanos terminados, lugares para el acopio de material, zonas de carga y descarga, emplazamiento de andamios, etc.

### **5.2.2 Subcontratista de Muro Cortina**

Encargado de la instalación del muro cortina, mediante el cumplimiento de un subcontrato. La empresa subcontratista de Muro Cortina debe contar con instaladores capacitados con los requerimientos de las especificaciones, acreditando idealmente, una experiencia adecuada en este tipo de trabajos.



**Figura 10:** Organigrama referencial del área operativa en Muro Cortina

**Fuente:** Elaborado por los autores

### 5.2.3 Supervisión

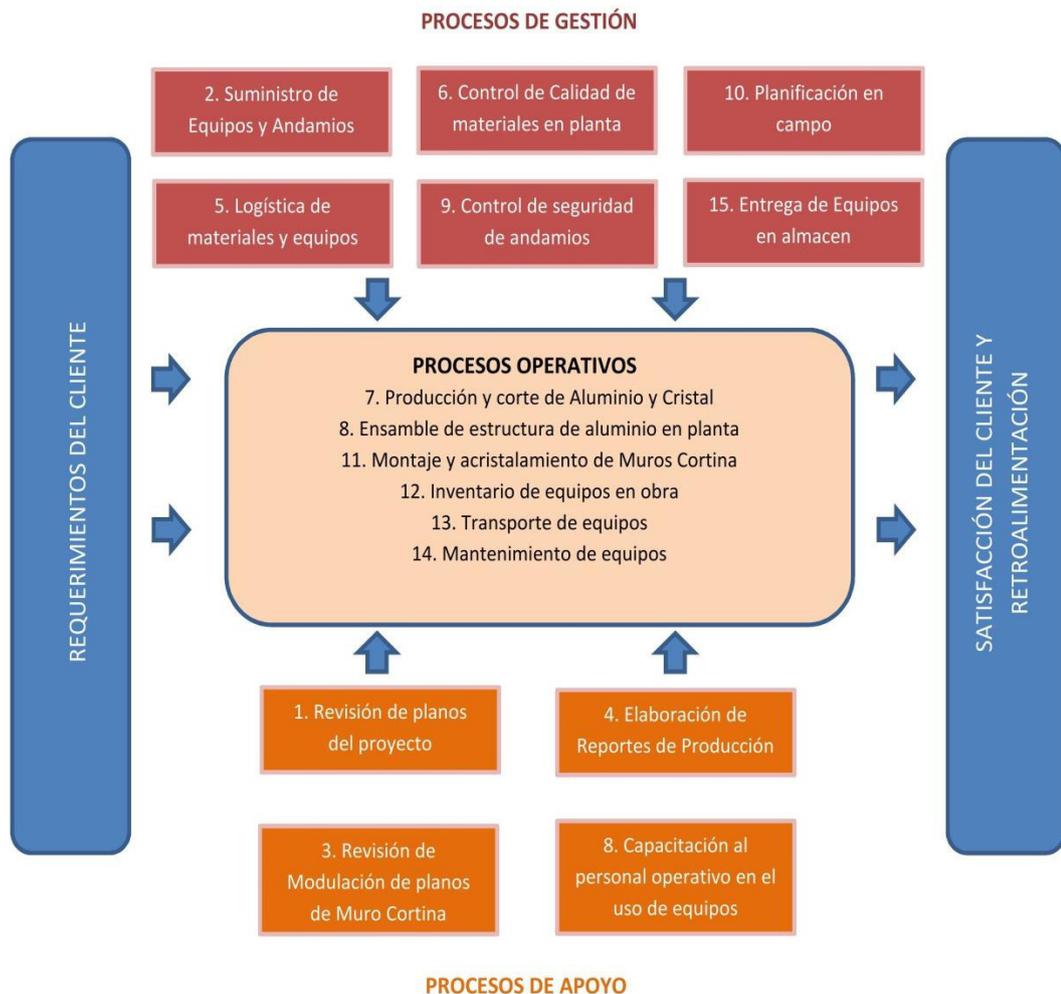
Parte encargada de recibir la conformidad de la instalación del muro cortina de acuerdo al proyecto desarrollado y certificados de ensayos de los elementos que lo consideren.

También es responsable de verificar que el proceso previo (como por ejemplo la instalación de insertos en la obra gruesa) cumpla con los requerimientos para posterior montaje del muro cortina. Debe verificar la correcta coordinación entre el contratista general y el subcontrato de muro cortina (labor fundamental en el caso que el mandante haya contratado de manera independiente obra gruesa y muro cortina). Además, es responsable de verificar que el proceso de instalación del muro cortina se ejecute conforme a los procedimientos establecidos, verificando también que los materiales sean los especificados.

### 5.3 MAPA DE PROCESOS

Se han seleccionado y agrupado los procesos en: **Gestión, Operativos y Apoyo.**

Los procesos de gestión proveen una planificación estratégica y lograr abastecer de recursos durante el proceso de ejecución de muros cortina. Los procesos de apoyo son las actividades que no repercuten directamente en la producción o instalación de los muros cortina, pero que si son necesarios para que las actividades operativas se desarrollen satisfactoriamente. Los procesos operativos son aquellos de ejecución para lograr el proceso de instalación de muros cortina.



**Figura 11:** Mapa de Procesos

**Fuente:** Elaborado por los autores

#### **5.4 PROGRAMACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO**

Antes de comenzar la instalación del muro cortina, resulta conveniente realizar reuniones de coordinación entre la Constructora y el subcontratista del Muro Cortina con la finalidad de planificar el proyecto de instalación.

El programa para instalar el muro cortina es parte integral de la programación general del proyecto de edificación en su totalidad. Una programación razonable y realista debe ser establecida mutuamente y aprobada por todos los participantes del proyecto.

La programación deberá ser previa y oportuna, teniendo en cuenta el suministro de materiales nacionales e importados, así como el tiempo requerido para desarrollar la ingeniería y el modelo 3D.

Como ayuda para definir el alcance del proyecto a ejecutarse, se debe verificar el "Formato de Información General" e implementarlo, de este modo se pondrán en evidencia las limitaciones y restricciones para la ejecución, y se podrá proponer un plan de contingencia de ser necesario.

A continuación se adjunta el Formato de Información General:



**FORMATO DE INFORMACIÓN  
GENERAL**

FMT-1 (Rev.-01)

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES
CODIGO/OT	180017
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA
CLIENTE	EMPRESA CONSTRUCTORA A.R.C. SRL.
RESPONSABLE	ARQ. MAIRA GARRIDO
ID MURO CORTINA	MC-01

FECHA	01/02/2018
REVISIÓN N°.	01

CHECK LIST			
	SI	NO	OBSERVACIONES
1. ¿Cuenta con los planos finales de arquitectura y estructura?			
2. ¿Es un muro cortina dentro de vano?			
3. ¿Es un muro cortina flotante?			
4. ¿Cuenta con elementos estructurales para la fijación del muro cortina?			
5. ¿El área de trabajo se encuentra liberada para la respectiva instalación del muro cortina?			
6. ¿Cuenta con ejes topográficos en obra?			
7. ¿Se requiere sistema cortahumo?			
8. ¿El desplome máximo entre losas es menor ó igual a 20 mm?			
9. ¿Algún elemento(rejillas, celosías, ductos de ventilación, etc) está involucrado con el muro cortina?			
10. ¿La producción se realizará con medidas pactadas?			
11. ¿Se definió la posición del vidrio? (posición de la cara tratada)			
12. ¿Se realizó el cambio de diseño para la optimización de los cristales?			

\_\_\_\_\_  
Jefe de Desarrollo  
y Asesoría Técnica

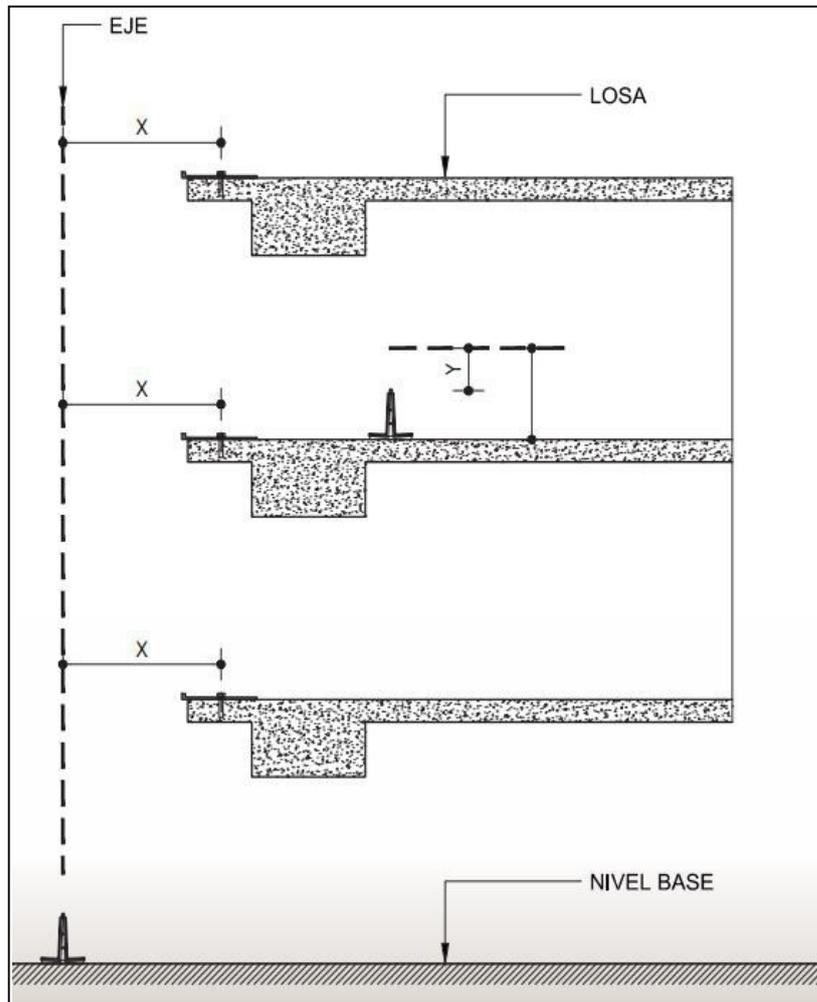
\_\_\_\_\_  
Coordinador de Proyecto

**Figura 12: Formato de Información General**

**Fuente: Elaborado por los autores**

El subcontratista deberá definir un programa de instalación con el detalle de las etapas o partidas involucradas, entre las cuales se cuentan:

- Entregar a la Constructora el programa para la instalación del muro cortina, mismo que se deberá incluir en el programa general de la obra, en ese proceso se deberá poner énfasis en los hitos y consistencias del programa, así como de las responsabilidades derivadas de factores externos que generen inconvenientes al muro cortina y sus elementos. La Empresa Constructora controlará el cumplimiento del avance, comunicándole al Subcontratista cualquier desviación que se produzca a fin de tomar las medidas correctivas a tiempo. En caso de producirse algún cambio en el programa general de la obra, éste se le comunicará al Subcontratista.
- Verificación de tolerancias de la estructura principal (u, obra gruesa) y de los plomos donde se apoyará el muro cortina definiendo si es necesario rectificaciones o modificaciones a la obra gruesa. De este modo se asegura que la geometría de la obra gruesa estará dentro de las tolerancias del muro cortina.
- Después de haber realizado la verificación del formato de información general, el subcontratista del M.C. recibirá las coordenadas y ejes principales del trazado, que luego usará para la correcta instalación de la fachada, en el caso de no disponer de esta información, se le solicitará al contratista y se coordinará la actualización del cronograma, de ser necesario.



**Figura 13:** Sección vertical que muestra ejes de instalación

**Fuente:** Elaborado por los autores

- Programar los trabajos de la obra de tal forma que se evite el daño sobre los materiales y módulos del Muro Cortina u otros (como aquellos que deben quedar almacenados en obra durante un tiempo prolongado). En particular se deberá evitar la proyección de partículas y/o chispas que puedan dañar los cristales y demás elementos del muro cortina una vez instalado. A este propósito se recomienda implementar entregas parciales por piso y por fachada usando un protocolo acordado con la constructora y gestionado con las herramientas BIM.



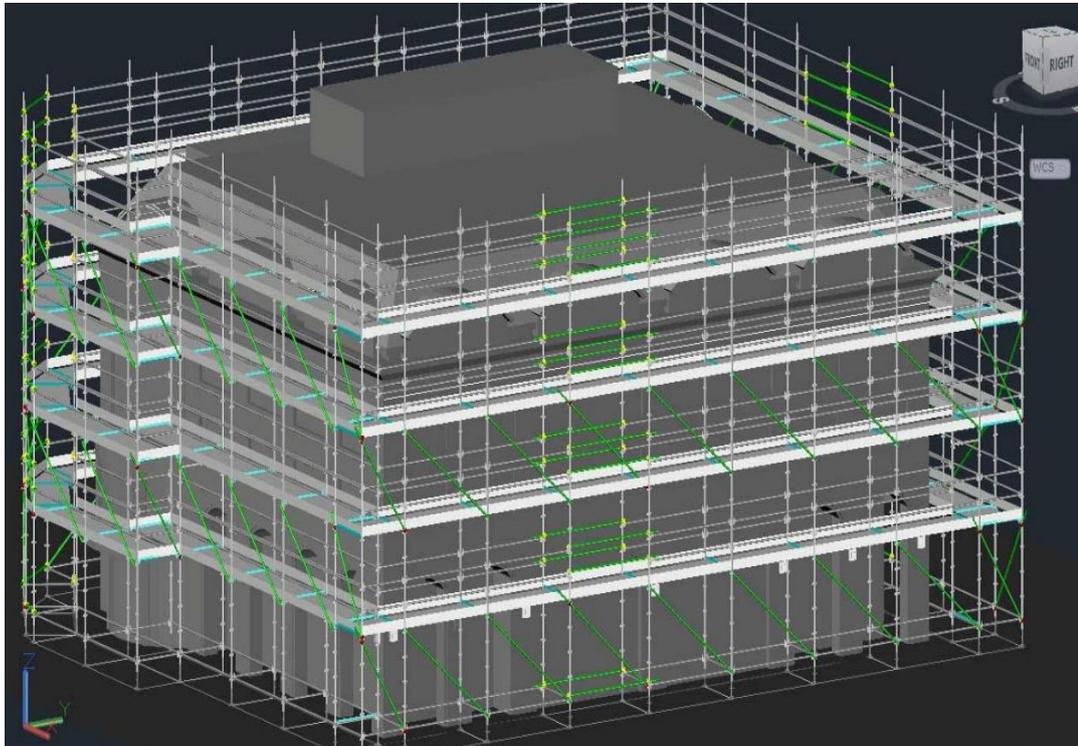
**Fotografía 1:** Avance de Instalación de muro cortina del proyecto

*UTP Villa El Salvador con malla Raschel*

**Fuente:** Elaborado por los autores

- Optimizar la ubicación de los andamios colgantes y normados, según sea el caso con el fin de no interrumpir la secuencia de instalación del Muro Cortina, ni dejar vanos abiertos en muchas ubicaciones. También se deberá revisar la ubicación de contenedores de basura y la monta carga. La constructora deberá facilitar una adecuada instalación de faena a las empresas subcontratistas de manera de facilitar el trabajo en obra.

Para esta etapa se deberá contar con el modelo 3D a nivel de estructuras, con el objetivo de aplicar las herramientas BIM en la etapa de programación y aprovechar el factor visual para el análisis de ubicación de andamios.



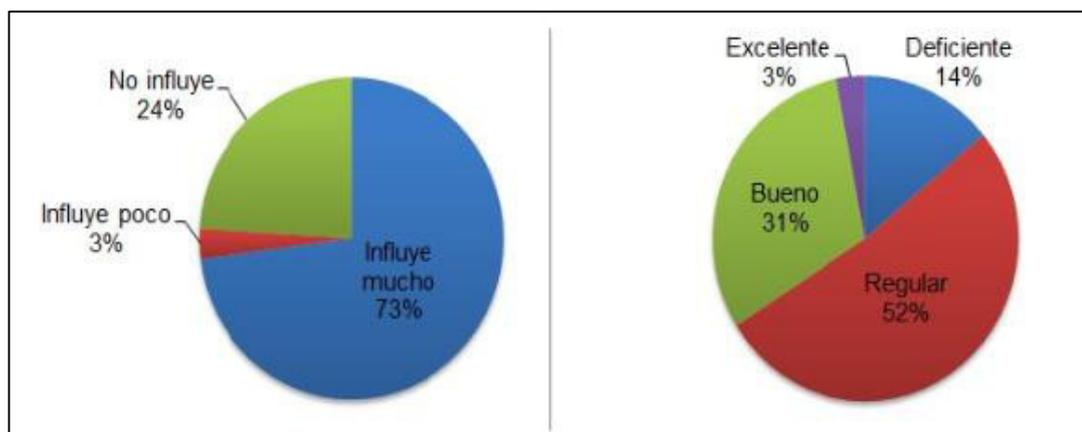
**Figura 14:** Análisis de ubicación de Andamios con software Revit

**Fuente:** Elaborado por los autores

Después de realizado el cronograma, se procede a generar la documentación de la ingeniería del muro cortina; es decir, la inclusión del muro cortina dentro del modelo 3D, y los planos para aprobación del cliente obtenidos a partir de este.

La información necesaria para la elaboración del modelo es identificada y solicitada a través del formato de información general, que son principalmente los planos de estructuras y arquitectura del proyecto, ya que se necesita verificar que se cuenta con los elementos estructurales para la fijación de los muros cortina, que la información sea compatible con la arquitectura del proyecto y que no existan interferencias que afecten el desarrollo del muro cortina, en resumen, el diseño.

La influencia e impacto que tiene esta etapa se ve reflejada en estudios realizados por otros investigadores. De acuerdo a uno realizado en Latinoamérica, aproximadamente el 25% del tiempo total empleado en la construcción son desperdiciados por deficiencias de diseño (Undurraga 1996). Enfocándonos en nuestra realidad nacional Vásquez (2005), entrevistó a ingenieros residentes y maestros de obras en 65 proyectos de edificación de viviendas en la ciudad de Lima, cuyos resultados se muestran en la Figura 15 y en la que concluyó que el 73% de los entrevistados percibe que el diseño tiene una gran influencia en la productividad en obra y el 66% de los ingenieros residentes califican el grado de eficiencia de los proyectos como de regular a deficiente.



**Figura 15:** (Izquierda) Influencia del diseño en la productividad, (Derecha) Grado de eficiencia del diseño en los proyectos.

**Fuente:** Vásquez, 2006

Para la elaboración del modelo 3D en el software Revit, se utilizará el manual de “Criterios de Modelado para la gestión de información en Muros Cortina con herramientas BIM” documento que servirá como guía para el usuario que no cuente con un conocimiento avanzado del software y este pueda realizar el modelo bajo los criterios requeridos para la obtención de la información. Cabe mencionar que para obtener la información necesaria y poder manejarla de acuerdo al requerimiento del proyecto, es indispensable dedicarle el tiempo y la atención que se merece.

A continuación se adjunta los “Criterios de Modelado para la gestión de Información de Muros Cortina con herramientas BIM”:

## **CRITERIOS DE MODELADO PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN MUROS CORTINA CON HERRAMIENTAS BIM**

### **Alcance**

Los usuarios al usar el presente documento tendrán un conocimiento intermedio en el manejo del software Revit, enfocado en la obtención de información preventiva para la ejecución y planificación de muros cortina, dado que abarcará el uso de ciertos parámetros.

### **Objetivos**

- Obtener reportes de producción de cortes de piezas de aluminio y vidrio con información más precisa y rápida para la respectiva ejecución en planta.
- Establecer un estándar de procedimiento de trabajo en la ejecución de Muros Cortina.
- Conocer los parámetros necesarios para la obtención de requerimiento de materiales directamente del modelo.
- Establecer un estándar de requerimiento de materiales.
- Entender los alcances y limitaciones de la herramienta BIM en la obtención de información.

### **Definiciones:**

- **Parámetro del Proyecto:** Campo definido por el usuario el cual se puede añadir a categorías de elementos, planos o vistas de un proyecto; y no se puede compartir con otro proyecto.
- **Parámetro Compartido:** Campo definido por el usuario el cual se puede añadir a familias o proyectos, y luego compartirlas a familias u otros proyectos. Se almacenan en un archivo “.txt”.
- **Parámetro de ejemplar - Instance Parameter:** Conjunto de opciones que controlan el aspecto o el comportamiento de un elemento individual en un proyecto.

- **Parámetro de tipo - Type Parameter:** Opciones de configuración que controlan el aspecto y el comportamiento de todos los elementos de un mismo tipo de familia.
- **Schedule / Quantities:** Es una tabla de cuantificación la cual se agrupa por tipos de familia, donde se obtiene de una manera ordenada el metrado a indicar, y de ser necesario, poder añadirle filtros.

### **Configuración de la plantilla**

Con la finalidad de alcanzar los objetivos de este documento, surge la necesidad de crear ciertos parámetros compartidos, donde ellos nos ayudaran a presentar un trabajo más ordenado y entendible.

#### **- Parámetro “Módulo”**

Dicho parámetro ha sido incorporado con la finalidad de identificar la ubicación y/o configuración del Muro Cortina, esto para el análisis posterior que se requiera.

#### **- Parámetro “Nivel del Elemento”**

Es necesario asignar dicho parámetro para identificar cada elemento con su respectivo nivel. Se recomienda colocar al final del modelo los niveles correspondientes, mediante la selección en conjunto de los elementos.

#### **- Parámetro “Tipo de Mullion”**

Dicho parámetro, si fuese el caso ayudará a diferenciar las variaciones de perfiles con los que cuentas el sistema de muros cortina stick.

#### **- Parámetro “Tipo de Vidrio”**

Dicho parámetro, ayudará a manejar información sobre los diferentes tipos de vidrios y sus composiciones usadas en un mismo proyecto.

- **Parámetro “Descripción de Partida”**

Dicho parámetro ayudará a darle una descripción adicional a los elementos según sea el caso y la necesidad.

Recordar que, para el correcto funcionamiento de estos parámetros, se deben crear parámetros del proyecto y permitirles que estos afecten:

- Modelos Genéricos
- Sistemas de Panel de Muro Cortina
- Montante de Muros Cortina
- Muros

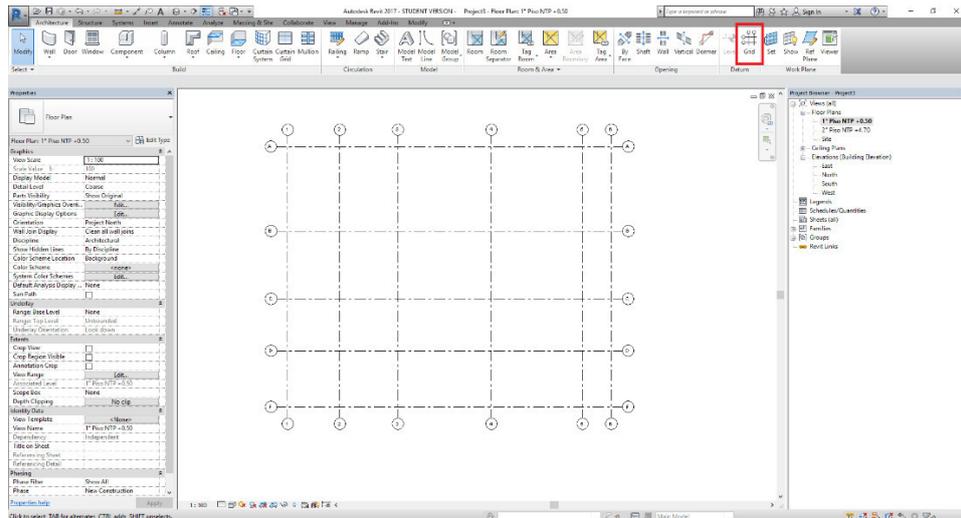
## **Procedimiento de Modelado**

### **Creación de Ejes y Niveles**

Este punto es la base del modelado, ya que define el emplazamiento del proyecto, además de vincular los elementos estructurales a los ejes o niveles.

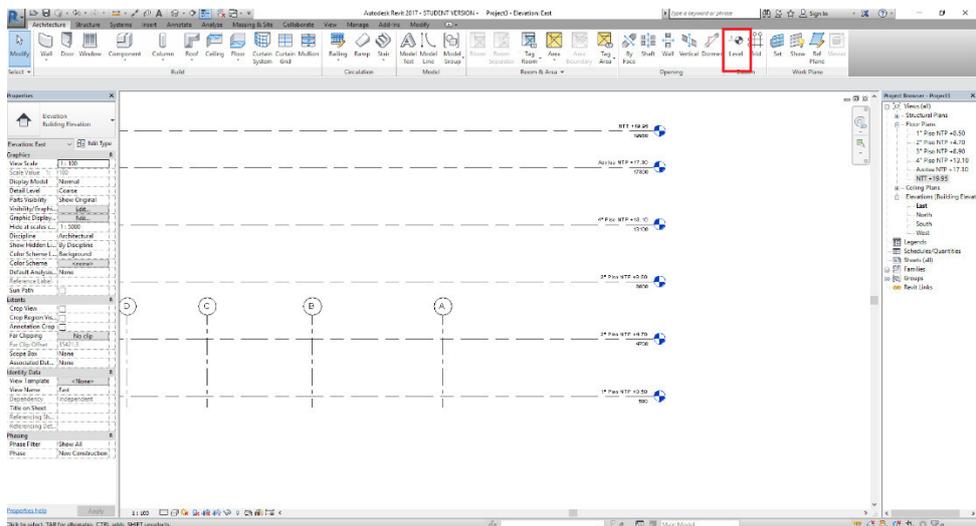
Se debe obtener los ejes del plano de arquitectura, ya que es este el que normalmente determina los espacios y la distribución de ambientes el modo de realizarlo es de acuerdo a la facilidad y el dominio del software, lo habitual es que se extraiga los ejes en un archivo AutoCAD nuevo y se inserten en este, luego vincular este archivo en el proyecto.

El otro modo de realizar esto es dibujando las rejillas en el mismo archivo del proyecto. En cuanto a los niveles, solo hay un modo de realizarlo y es crearlos directamente en el proyecto.



**Figura 16: Creación de Ejes.**

*Fuente: Elaboración por los autores*



**Figura 17: Creación de Niveles.**

*Fuente: Elaboración por los autores*

## Modelado del Proyecto

Para realizar esta etapa es necesario tener conocimientos básicos de modelado en el software Revit, ya que no se pretende reemplazar los conocimientos que se logran obtener en un curso de especialización con los brindados en el presente manual, y aun así, el usuario decida no llevar ninguna capacitación para el desarrollo de sus conocimientos en el software Revit, el programa es bastante intuitivo y es posible realizar un aprendizaje autodidacta.

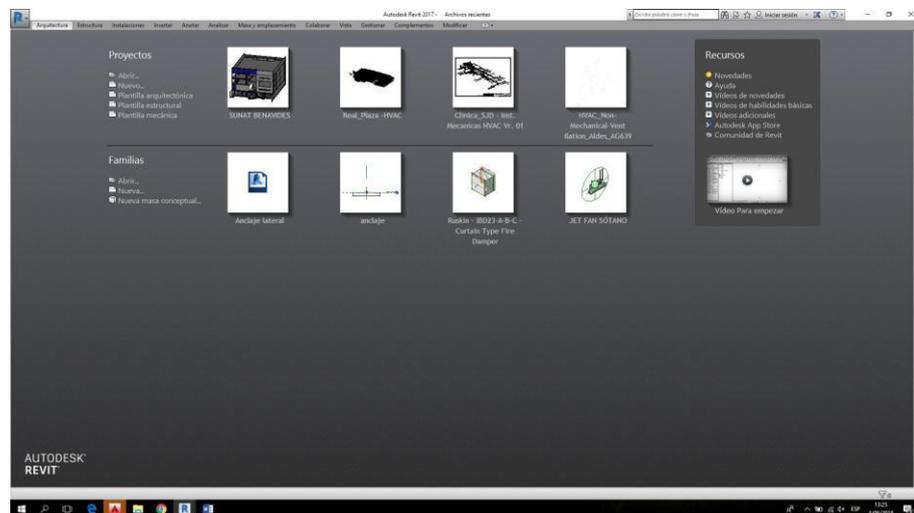
## Creación de Familias

El proyecto está compuesto por elementos de distintas categoría y disciplinas, estos deben ser creados a través de parámetros establecidos y dependiendo de la necesidad del proyecto. Estos archivos, a diferencia de los que se usan para un proyecto, tienen una extensión distinta a la usada en un proyecto: rfa.

## Creación de Perfiles

### - Anclajes:

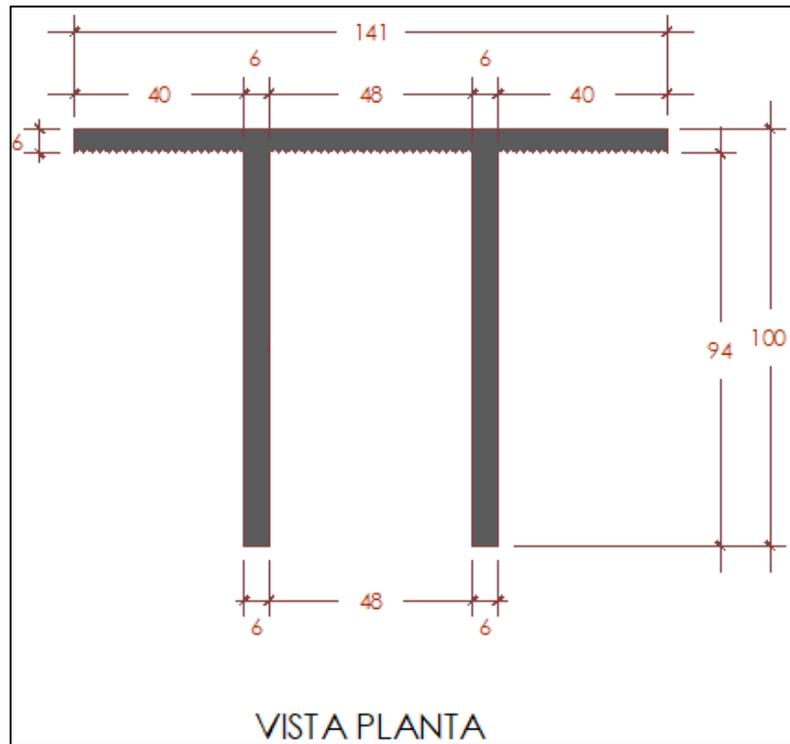
Se debe tomar el mismo criterio que en la instalación de un muro cortina para la creación de perfiles, así que el componente principal es el anclaje, estructura que transferirá las cargas del muro cortina hacia los elementos estructurales. Se debe utilizar una plantilla de familias de Modelo Genérico con anfitrión, plantilla cargada por defecto en el mismo software Revit. En la pantalla principal que se muestra en la figura 18, se debe elegir la opción “Nuevo” en Familias.



**Figura 18:** Pantalla Principal Revit.

**Fuente:** Elaboración por los autores

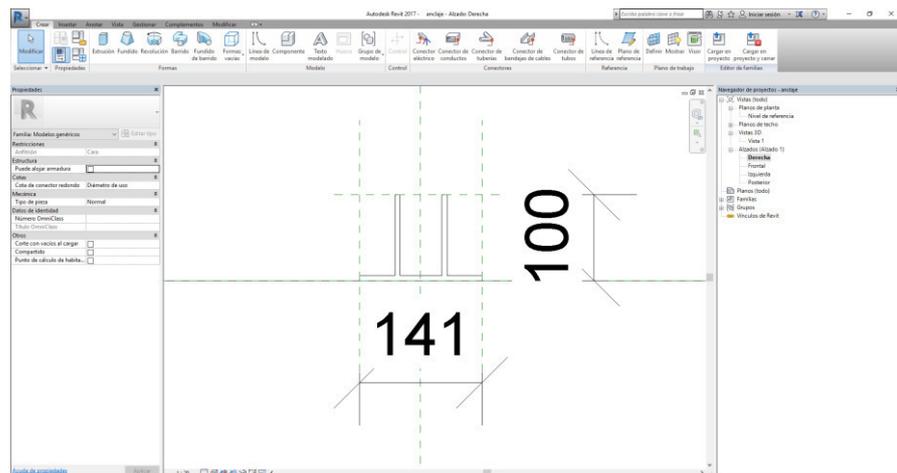
La figura 19 muestra las dimensiones del perfil ALC-110, perfil utilizado para los anclajes



**Figura 19:** Anclaje Típico AutoCAD

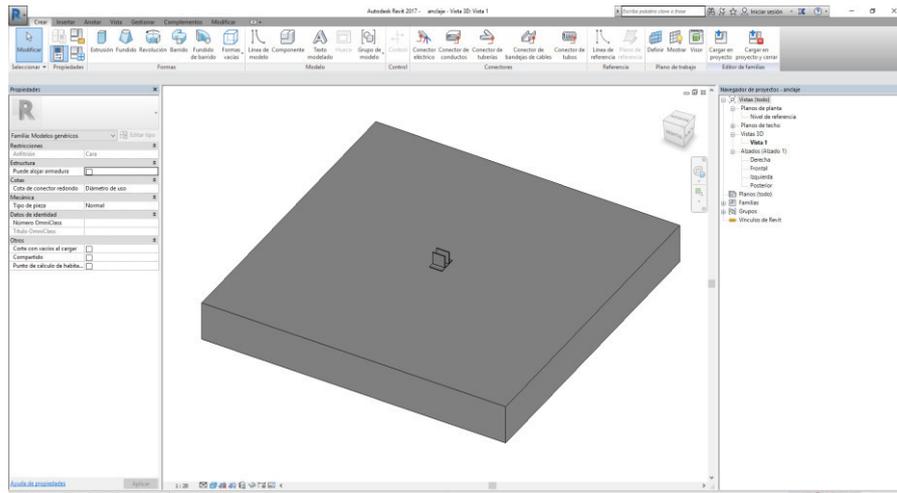
**Fuente:** Elaboración por los autores

Para dibujar el perfil que se muestra en la figura anterior, nos debemos colocar en una vista lateral y restringir sus dimensiones a través de planos de trabajo.



**Figura 20:** Elevación Lateral Derecha Revit

**Fuente:** Elaboración por los autores

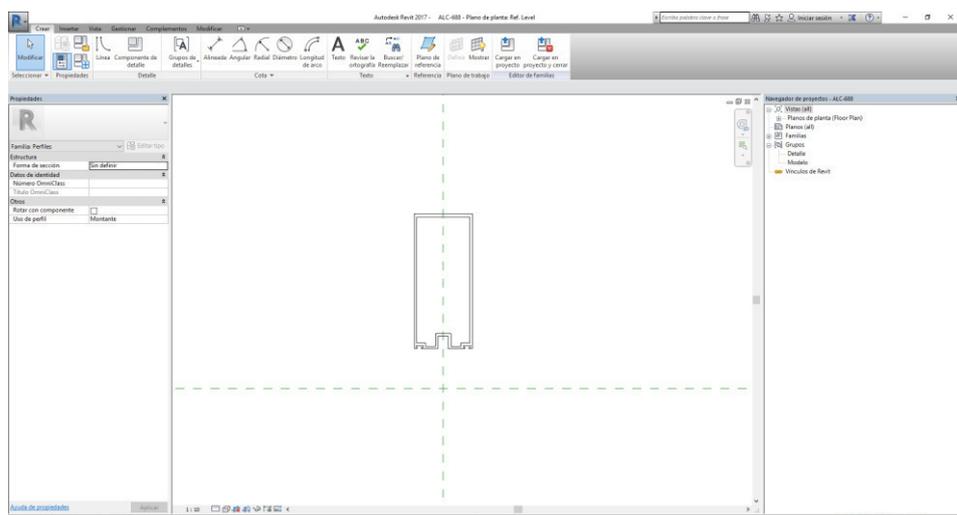


**Figura 21: Familia de Anclaje**  
**Fuente: Elaboración por los autores**

El mismo procedimiento se debe realizar para obtener los anclajes laterales o alguno especial que el proyecto requiera.

**- Montantes:**

En los mullions o montantes se debe crear el perfil o silueta de dibujo para que este pueda ser extruido y asignarle una longitud estándar.

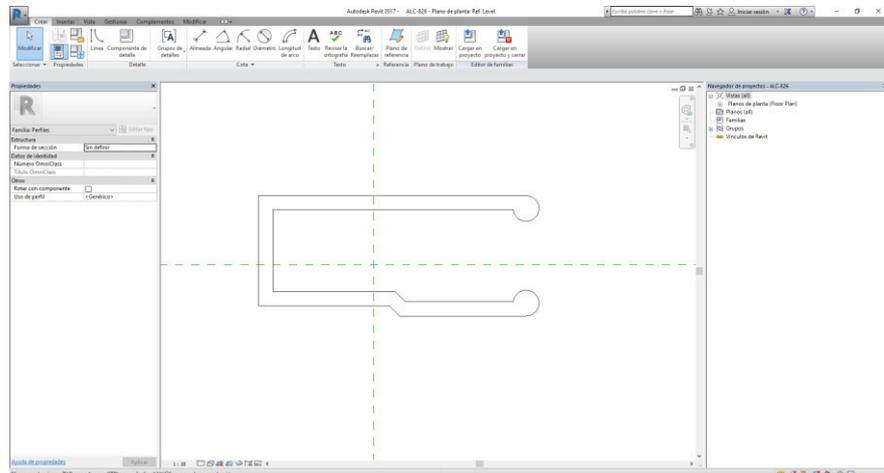


**Figura 22: Mullion de Sistema S4510**  
**Fuente: Elaboración por los autores**

No es necesario realizar este procedimiento para los travesaños o mullions horizontales ya que se puede cargar el mismo perfil para ambos.

- **Bastidor:**

Perfil que va como fijación del vidrio hacia la estructura de aluminio, es el mismo procedimiento que se utilizó para el montante, esta familia puede ser insertada como parte de la familia de vidrios o del mismo montante, ya que siempre van unidos.

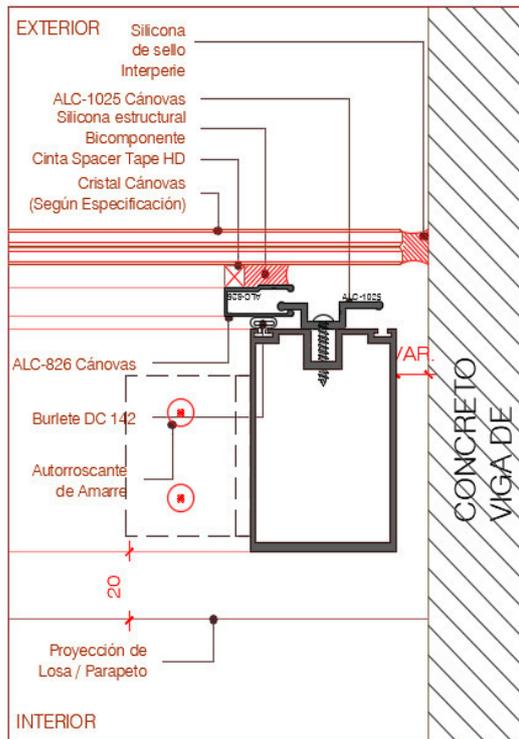


**Figura 23:** Bastidor de Sistema S4510

**Fuente:** Elaboración por los autores

- **Perfiles y elementos complementarios:**

Los elementos que son parte del sistema y no están considerados dentro del modelado, se debe a que la cuantificación de estos es similar a lo de los perfiles ya creados, es decir la información sería repetitiva. Más aun así no dejan de ser importantes y considerables para la documentación, es por eso que estos se realizan en la parte de elaboración de planos, de la información extraída del modelo 3D.

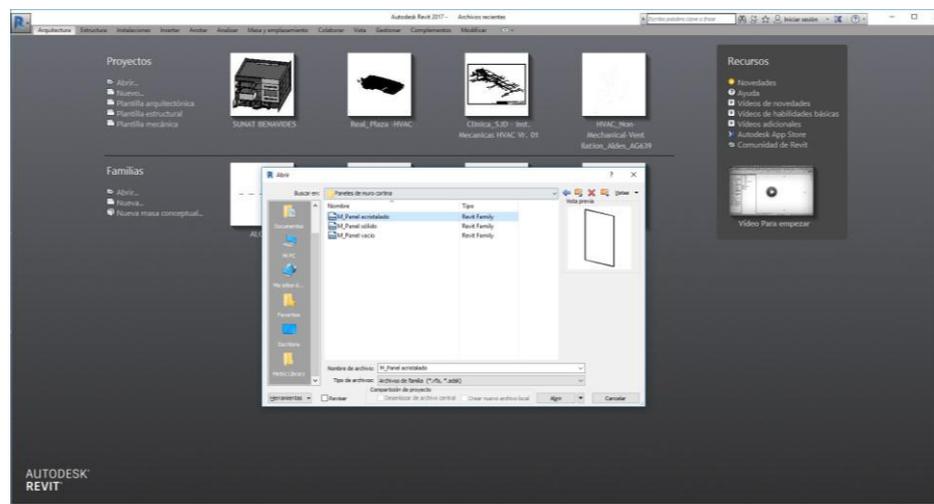


**Figura24:** Detalle final Muro Cortina

**Fuente:** Elaboración por los autores

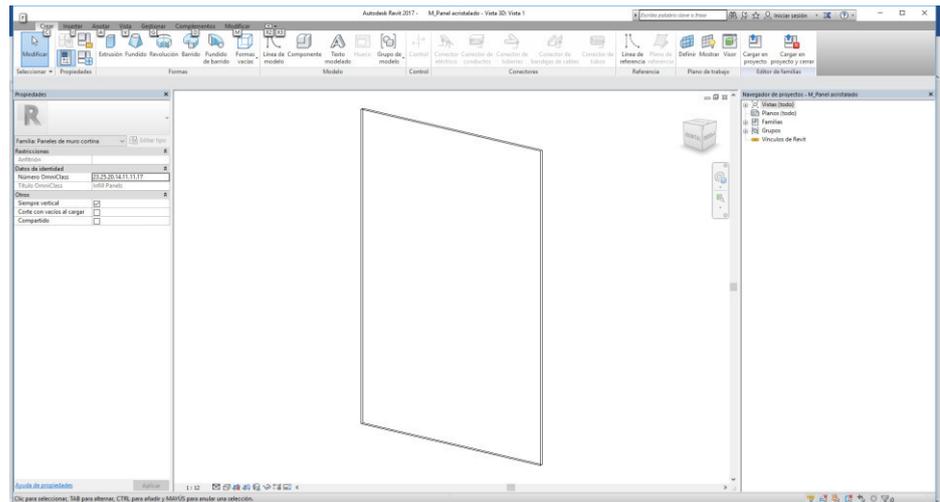
- **Creación de Cristales**

El procedimiento para la creación de cristales, ya sean monolíticos, laminados o insulados, es la misma que para los perfiles. Se inicia escogiendo la plantilla correspondiente a sistema de panel de muro cortina tal y como lo muestra la figura 25.



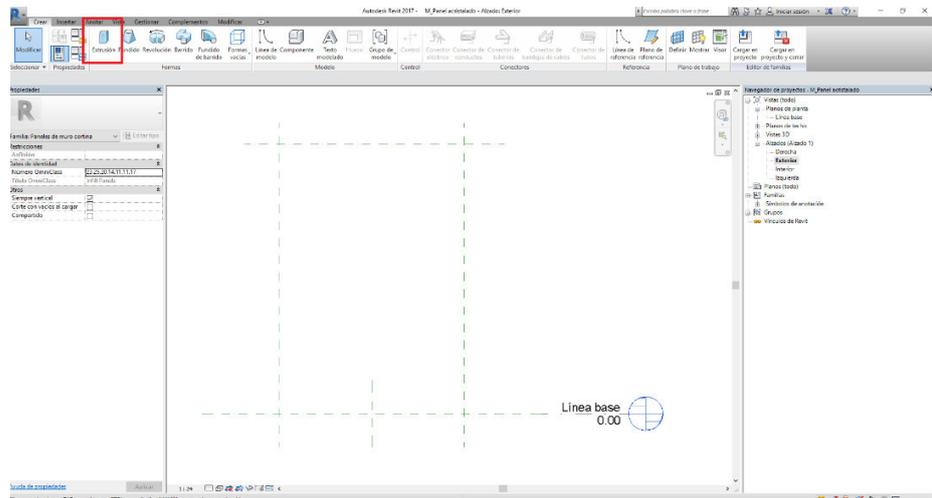
**Figura 25:** Pantalla principal (elección de plantilla)

**Fuente:** Elaboración por los autores



**Figura 26: Panel de vidrio por defecto**  
**Fuente: Elaboración por los autores**

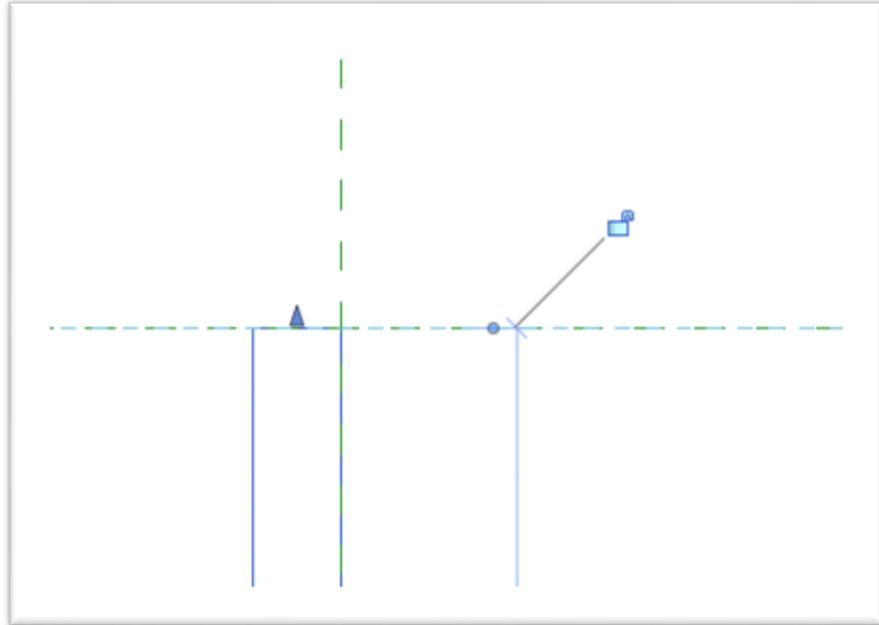
Se procederá a borrar el elemento existente para crear la composición del cristal de acuerdo a la necesidad del proyecto. La herramienta principal que se utilizará es el de la extrusión, para eso nos colocamos en una vista de Alzado, preferentemente la de “Exterior”, en esta vista elegiremos el botón de Extrusión, ubicado en la pestaña superior “Crear” (Figura 27)



**Figura 27: Vista alzado exterior**  
**Fuente: Elaboración por los autores**

Una vez creado el cristal, se procede a restringirlo a través de planos de referencia, seleccionando un borde de la extracción y

arrastrarlo hacia el plano de referencia, luego aparecerá un símbolo de un candado abierto, que al hacerle click se bloqueará y cambiará el símbolo a un candado cerrado



**Figura 28:** Símbolo de Candado sin bloquear

**Fuente:** Elaboración por los autores

Estos criterios servirán para poder extraer información del modelo para información necesitada para producción. Además la gran utilidad de aplicar filtros de trabajo y tablas de información con el software Revit, automatizan los procesos aplicados en cualquier trabajo o desarrollo en la que se necesite mejorar la producción de los procesos.

Una vez terminado el modelo 3D y después de haber resuelto todos los RFI (Requerimientos de Información) detectados en su respectiva elaboración, se procede a generar la documentación (planos 2D) para la aprobación del cliente.

Estos RFI's servirán como herramienta de recolección de información para el análisis de información estadística y como registro para la retroalimentación a la que está sometida la empresa que decida implementar la metodología

## **5.5 PRODUCCIÓN**

El trabajo para realizar el proceso de producción se ve disminuido considerablemente, ya que solo se realiza la extracción de la información que se ingresó al elaborar el modelo 3D.

La manera convencional de realizar este procedimiento, era volver a realizar el trabajo de análisis de planos y extraer información manual de cada plano aprobado por el cliente, y luego ingresar esa información en plantillas Excel generadas por experiencias de trabajo de sus colaboradores en sus respectivas empresas.

Como ayuda para la producción de aluminios y cristales, se debe verificar el "Formato de Control de Producción" e implementarlo, de este modo se observará si se cuenta con la información necesaria para la producción.

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES
CODIGO/OT	180017
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA
CLIENTE	EMPRESA CONSTRUCTORA A.R.C. SRL.
RESPONSABLE	ARQ. MAIRA GARRIDO
ID MURO CORTINA	MC-01

FECHA	01/02/2018
REVISIÓN N°.	01

**CHECK LIST**

	SI	NO	OBSERVACIONES
1. ¿Se cuenta con el Requerimiento General de materiales?			
2. ¿Se ha realizado la optimización de corte de perfiles de aluminio?			
3. ¿Se ha realizado la optimización de corte de vidrio?			
4. ¿Se cuenta con plano de ensamble?			
5. ¿Se cuenta con información para el pegado de bastidores?			
6. ¿Se cuenta el corte para el soporte(panel de aluminio compuesto) de lana mineral?			
7. ¿Se cuenta con la información de corte de Drywall para la caja de sombra?			
8. ¿Se requiere remates de PAC?			

\_\_\_\_\_  
 Jefe de Desarrollo  
 y Asesoría Técnica

\_\_\_\_\_  
 Coordinador de Proyecto

**Figura 29:** Formato de Control de Producción

**Fuente:** Elaborado por los autores

Además, realizar un proceso que demanda mucha precisión e importancia, requiere un modo de trabajo que asegure la confiabilidad de la información y que reduzca el margen de error.

Se implementó un modo de extraer reportes de producción del software Revit, se transformó la información brindada por las tablas del software Revit en información gráfica.

Los reportes generados son los siguientes:

- Corte de Aluminio
- Corte de Vidrio
- Pegado de Bastidores

Las tablas se generan y se agrupan a través de los filtros que se incluyeron al realizarse el modelo 3D, y a los que se hace mención en el manual de criterio de modelado. Y como parte de los procedimientos estándar que se quiere establecer en la metodología, se debe aplicar el formato correspondiente para la etapa de producción.

## **5.6 MONTAJE Y ACRISTALAMIENTO**

Para iniciar con la etapa de montaje y acristalamiento se tiene que verificar en el “Formato de Control en Obra”, la finalidad del formato se basa en definir puntos claves que enmarcar la etapa de montaje y acristalamiento.

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES
CODIGO/OT	180017
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA
CLIENTE	EMPRESA CONSTRUCTORA A.R.C. SRL.
RESPONSABLE	ARQ. MAIRA GARRIDO
ID MURO CORTINA	MC-01

FECHA	01/02/2018
REVISIÓN N°.	01

CHECK LIST			
	SI	NO	OBSERVACIONES
1. ¿Se dispone de espacio para el almacenaje de materiales?			
2. ¿El total del personal operativo ha sido capacitado en procesos propios de la empresa?			
3. ¿Se verificó la existencia en obra de los elementos estructurales para la fijación de los muros cortinas?			
4. ¿Se han mantenido los trazos de los ejes topográficos en obra?			
5. ¿Se ha realizado la respectiva visita a obra para revisión de las condiciones de transporte exterior?			
6. ¿Existe alguna incompatibilidad entre lo ejecutado y los planos aprobados?			
7. ¿Se ha considerado el tipo de andamio correcto para la instalación?			
8. ¿Se dispone de espacio suficiente para el transporte manual horizontal y vertical de las piezas de vidrio?			

\_\_\_\_\_  
Jefe de Desarrollo  
y Asesoría Técnica

\_\_\_\_\_  
Coordinador de Proyecto

**Figura 30: Formato de Control en Obra**

**Fuente: Elaborado por los autores**

Los principales pasos incluidos en esta etapa son:

- Efectuar trazado de anclajes en pisos conformes a planos de anclaje y al modelo 3D que identifica la cantidad de anclajes por cada módulo, sistema o tipo de vidrio con el que cuenta el muro cortina. Resulta ideal que, al menos 4 pisos estén desencofrados y sin restricciones, para permitir un buen avance de la actividad.

Estos pisos deberán estar protegidos con “pantallas protectoras para evitar la caída de materiales desde los pisos superiores.



**Fotografía 2:** Avance de instalación de muro cortina en edificio oficinas Olgún y pantallas de seguridad.

**Fuente:** Elaborado por los autores

La instalación de anclajes se deberá realizar conforme al procedimiento estandarizado por la metodología, que deberá incluir la verificación de los formatos, la colocación del anclaje, el control de la actividad y la entrega de la actividad.

Los anclajes se instalan, conforme a la Memoria de Cálculo, contra losas o vigas mediante pernos de expansión.

El transporte de un módulo de muro cortina es un factor que puede limitar las dimensiones y el peso del panel, los cuales deben adecuarse a los medios que se disponen para el traslado. Es usual también transportar unidades parcialmente desarmadas para permitir su armado en obra, a veces, en conjunto con el montaje. Los camiones deben contar con atriles adecuados para la carga y elementos de amarre que no dañen o rompan los materiales.

Es recomendable proteger las superficies expuestas de los paneles antes de efectuar el transporte, para lo cual puede usarse: panel corrugado, esquineros separadores en poliestireno o similar, film plástico con adhesivo, etc.

Los materiales que se reciben en la obra son coordinados previamente con la fábrica, tanto en su secuencia de envío, como en el cumplimiento de las especificaciones técnicas y tolerancias que deben satisfacer. Al momento de la recepción en obra se deberá chequear “visualmente” que los módulos y materiales no tienen fallas o defectos; de lo contrario deberán ser separados y devueltos a la fábrica para reproceso, o reemplazo.

Las principales actividades incluidas en esta etapa del proceso son:

- La recepción y acopio de materiales se deberá realizar conforme a un procedimiento acordado previamente con la Constructora.
- Dentro del recinto de la obra, la Constructora deberá asignar una bodega para el almacenamiento de insumos, equipos, etc.; así como

de zonas de acopio protegidas (dado la fragilidad de los materiales) de los trabajos de otros contratistas.

- Para facilitar el traslado del material al interno de la obra, resulta muy importante que la Constructora pueda facilitar la grúa pluma para el izaje de los materiales, y una plataforma de recepción a piso.
- Resulta ideal que el material recepcionado pueda ser acopiado en el piso en que será instalado (nota: dado que el vidrio es muy frágil, se deberá moverlo menos posible dentro de la obra).
- Al interior de cada piso, se deberá almacenar y acopiar los materiales correctamente utilizando los elementos necesarios para evitar el deterioro de éstos.

En todo el proceso de montaje, se deben tomar las medidas de seguridad necesarias para el cuidado de las piezas prefabricadas y de los materiales que conforman el muro cortina. Las unidades que conformarán el muro cortina no deben cargarse con un exceso de peso, en general, es recomendable almacenarlas en posición vertical, apoyadas sobre un canto. Para este objeto debe destinarse un lugar sin mucho movimiento y alejado, dentro de lo posible, del frente de trabajo.

Aunque el aluminio es un metal muy noble, es necesario cuidarlo antes, durante y posteriormente a su instalación.

Este metal es muy sensible a los ácidos y materiales alcalinos en general. El anodizado y la pintura le dan a la superficie del metal una resistencia extra a la corrosión, pero cualquier raya u orificio que penetre hasta el metal, lo hará susceptible de corrosión. Para evitar estos problemas y manchas lo más aconsejable es proteger la superficie durante la instalación contra proyecciones de yeso, cemento y ácidos.

El mantenimiento consiste simplemente en limpiar la superficie cada cierto tiempo con agua y detergentes neutros, de modo de eliminar el polvo y otros materiales del ambiente depositados sobre el metal.

Los cristales deben ser protegidos de toda partícula proyectada que pueda causar daños en la superficie de éstos durante el proceso de instalación y trabajos finales de la obra.

El proceso de montaje se deberá ejecutar conforme a un estándar de trabajo, que incluirá la instalación, el control, el registro, la entrega. Es importante que se designe un supervisor con una experiencia en obras de similar magnitud debidamente comprobada.

La secuencia de montaje es:

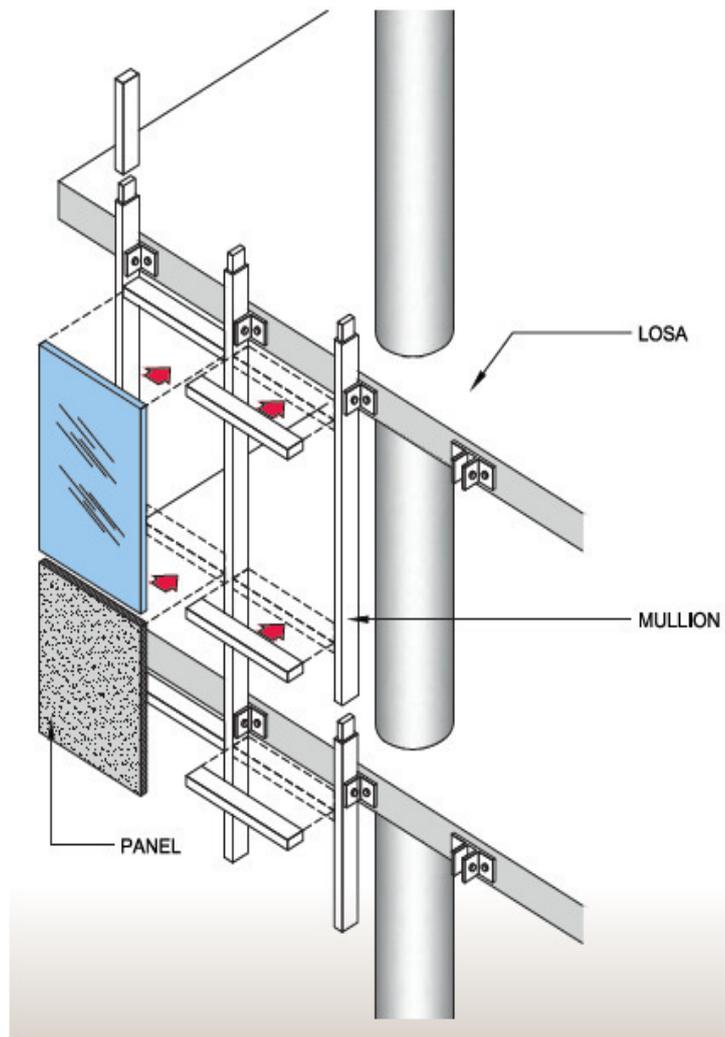
- 1) Instalación de todos los perfiles verticales conforme al modelo y a los planos generados a partir de este, respetando la modulación del proyecto y las tolerancias de montaje.
- 2) Instalación de los perfiles horizontales
- 3) Instalación de los elementos de soporte (o, bastidores) para la colocación de cristales y paneles.
- 4) Acristalamiento y colocación de burletes, o siliconado.
- 5) Colocación de tapas, fijaciones mecánicas de revestimiento.

El sistema stick requiere de una supervisión y mano de obra especializada debido a que el armado del muro cortina se realiza casi completamente en terreno.

En este montaje intervienen numerosas herramientas y elementos de fijación, por lo que se requiere de mayor coordinación. Además, la mano de obra se exige al máximo, pues el muro cortina debe instalarse respetando la precisión del sistema.

Entre las ventajas de este sistema se encuentra el montaje pieza por pieza y cristal por cristal, y no necesitar sofisticados equipos de izaje.

Durante el proceso de montaje, el subcontratista deberá verificar que la instalación del muro cortina se esté realizando



**Figura 31:** Secuencia de instalación de muro cortina con sistema stick  
Recuperado de [www.canovas.com](http://www.canovas.com)

## CAPÍTULO VI: RESULTADOS

### 6.1 CASO DE INVESTIGACIÓN

Obra: Implementación y creación del nuevo centro de servicios al contribuyente, centro de control y fiscalización en la zona sur de Lima Metropolitana.

Cliente: Empresa Constructora A.R.C. SRL.



*Figura 32: Fachada del proyecto Sunat Benavides*

*Fuente: Memoria descriptiva del proyecto*

### 6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN

La edificación se encuentra ubicada en la Av. Benavides 3828 - Santiago de Surco, consta con un área de circulación de uso común y desarrollado en 4 pisos + azotea.

La edificación cuenta con 3 sótanos, cuarto de bombas y cisterna. Asimismo, tiene 76 espacios de estacionamientos y un ascensor.

### 6.3 CARACTERÍSTICAS DEL MURO CORTINA

El proyecto cuenta con varios muros cortina, en diferentes ubicaciones que componen la fachada principal y posterior. Estos muros cortina son todos diferentes entre sí, en cuanto a modo de fijación, diseño y complejidad.

- **Tipos de Cristales:**

- Cristal Insulado de 26 mm (Cristal templado reflejante gris de 8 mm + Separador de aire de 12 mm + Cristal templado incoloro de 6 mm).

- Cristal Laminado de 10.38 mm (Cristal primario incoloro de 5 mm + PVB 0.38 mm + Cristal primario incoloro de 5 mm).

- Sistema de Muro Cortina: Sistema Stick 4510 y 4565

- Módulos:

- MC-01

- MC-02

- MC-03

- MC-04

- Costos de Muro Cortina

**Tabla 4.**

*Costo por m<sup>2</sup> Muro cortina*

Módulo	Unidades	Superficie (m2)	Total (m2)	Costo	Costo x m2
MC-01	1	221.48	221.48	S/. 38,606.18	S/. 174.31
MC-02	2	8.21	16.42	S/. 2,839.51	S/. 172.93
MC-03	1	32.00	32.00	S/. 5,568.96	S/. 174.03
MC-04	1	304.38	304.38	S/. 31,902.07	S/. 104.81

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

## 6.4 METODOLOGÍA DE PROCESOS

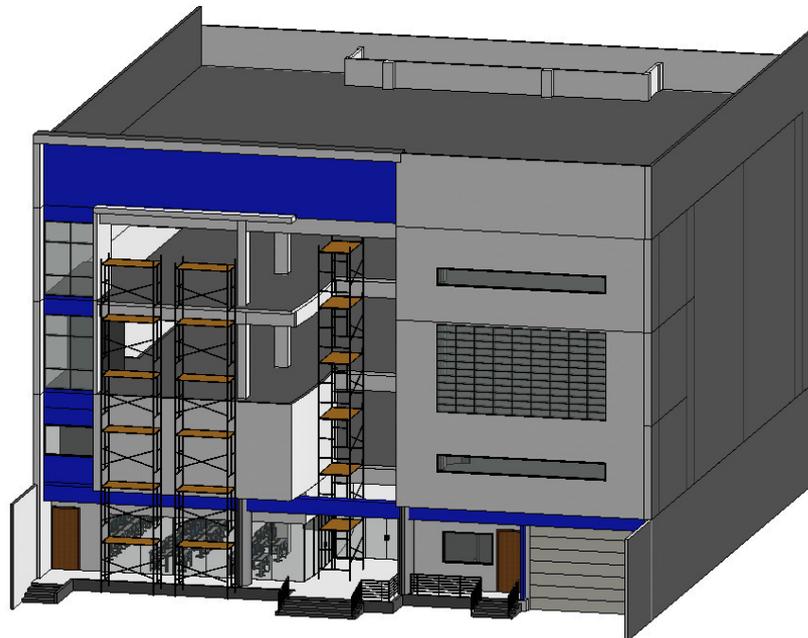
Tal y como indica la metodología propuesta, se programan reuniones con todos los involucrados.



**Fotografía 3:** Reunión de Coordinación entre agentes involucrados

**Fuente:** Elaborado por los autores

El análisis de colocación de andamios como parte de la etapa de programación.



**Figura 33:** Análisis de ubicación de andamios

**Fuente:** Elaborado por los autores

Sirvió para el emplazamiento real de andamios en obra, tal y como se visualiza en la Fotografía 4.



**Fotografía 4:** Andamios en obra Sunat Benavides

**Fuente:** Elaborado por los autores

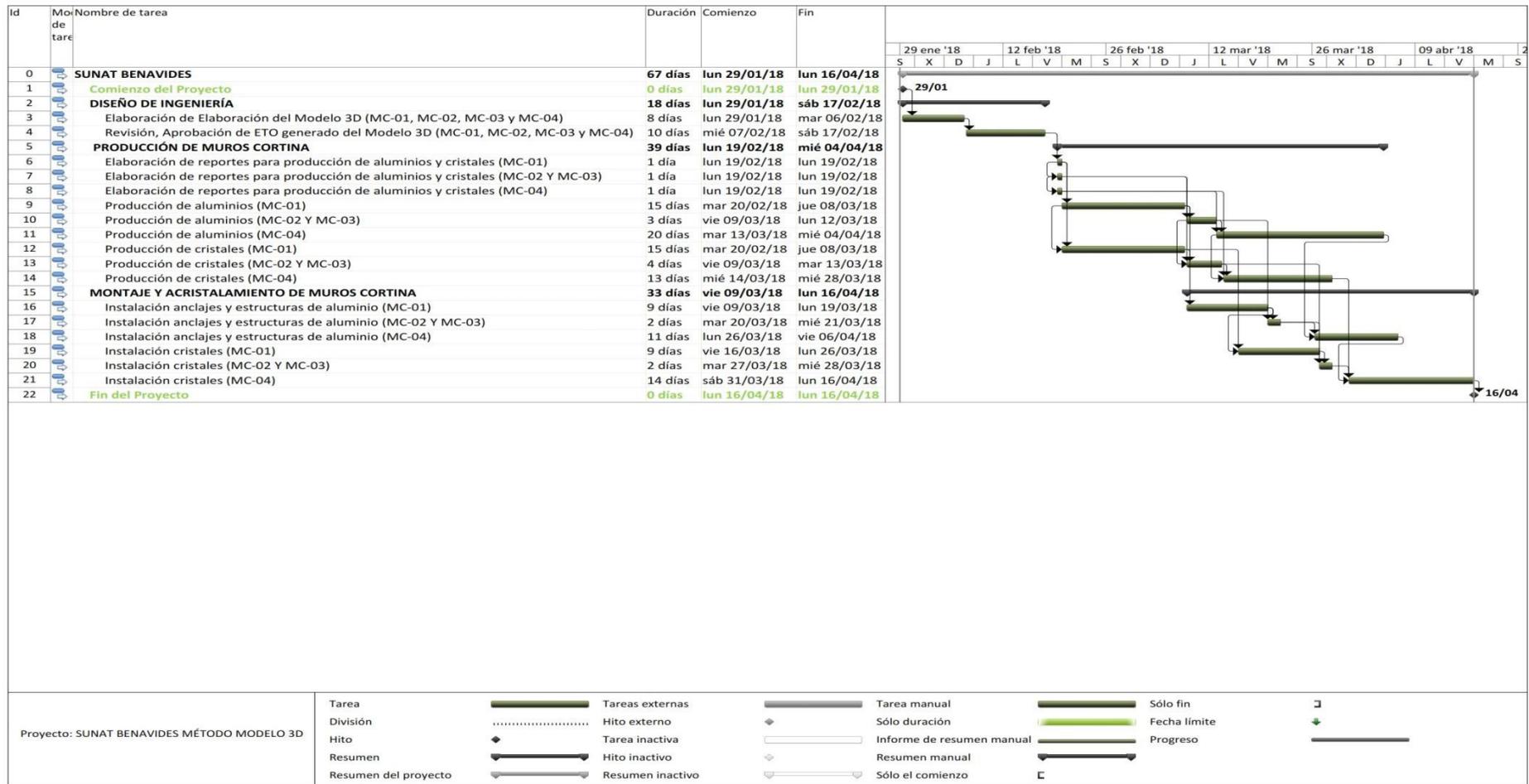


**Figura 34:** Andamios colocados en Software Revit

**Fuente:** Elaborado por los autores

En cuanto al cronograma, este se vio afectado a favor del subcontratista de muro cortina en varias tareas, con respecto al cronograma inicial, el cual se planteó como parte del procedimiento de trabajo convencional.

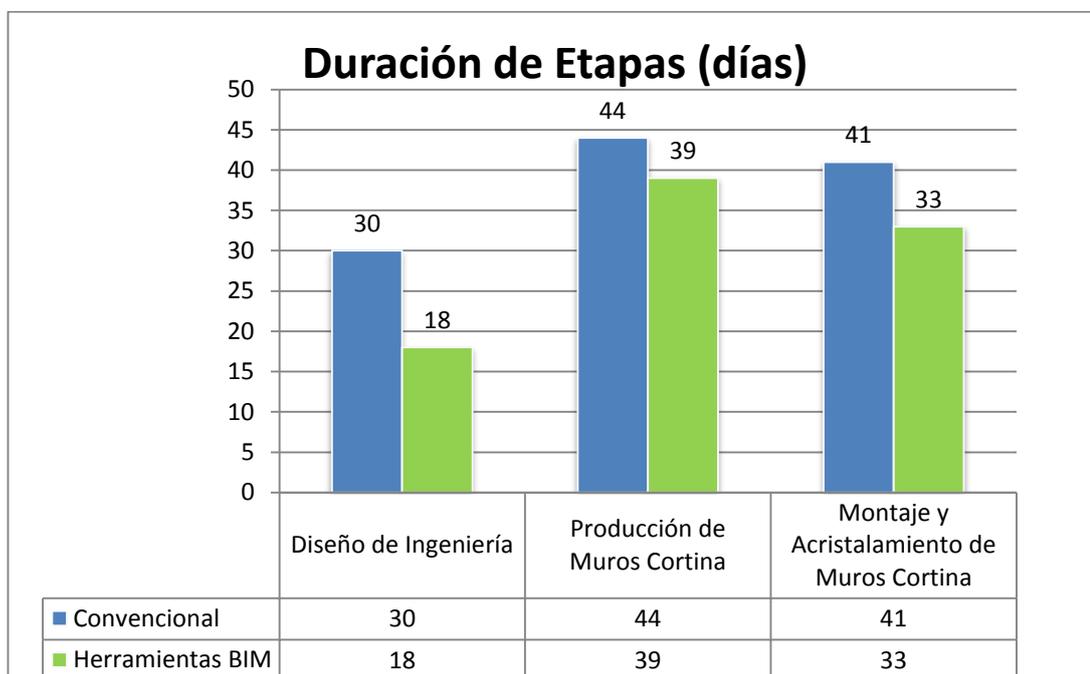




**Figura 19: Cronograma con Herramientas BIM**

*Fuente: Elaborado por los autores*

En el siguiente gráfico se muestra el impacto que causó la aplicación de las herramientas BIM en el cronograma.



**Figura 37:** Cuadro comparativo por duración de etapas

**Fuente:** Elaborado por los autores

El método convencional dura 86 días, mientras que el que aplica herramientas BIM tiene un total de 67 días teniendo como resultado que se reducen en 22.1% el total de días previsto para todas las etapas que se incluyen en la ejecución del muro cortina.

Tenemos los siguientes porcentajes en cada etapa:

- En la etapa de **programación y diseño de ingeniería** se reduce un 40% de días usando las herramientas BIM.
- En la etapa de **producción de muros cortina** se reduce un 11.36% de días usando las herramientas BIM.
- En la etapa de **montaje y acristalamiento de muros cortina** se reduce un 19.51% de días usando las herramientas BIM.

A continuación se presenta tablas con información de rendimientos del proyecto teniendo un total de 574m<sup>2</sup>:

- Programación y Diseño de Ingeniería

**Tabla 5.**

*Rendimiento de Elaboración de Expediente Técnico de Obra*

<b>Elaboración de ETO</b>	Rendimiento
Convencional	28.7m <sup>2</sup> /día
Con Herramientas BIM	71.8m <sup>2</sup> /día

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

- Producción de Muros Cortina

**Tabla 6.**

*Rendimiento de Elaboración de Reportes para producción de aluminios y cristales*

<b>Elaboración de Reportes para producción de aluminios y cristales</b>	Rendimiento
Convencional	35.9m <sup>2</sup> /día
Con Herramientas BIM	574m <sup>2</sup> /día

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

- Montaje y Acristalamiento de Muros Cortina

**Tabla 7.**

*Rendimiento de Instalación de anclajes y estructuras de aluminio*

<b>Instalación de anclajes y estructuras de aluminio</b>	Rendimiento
Convencional	20.5m <sup>2</sup> /día
Con Herramientas BIM	26.1m <sup>2</sup> /día

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

**Tabla 8.**

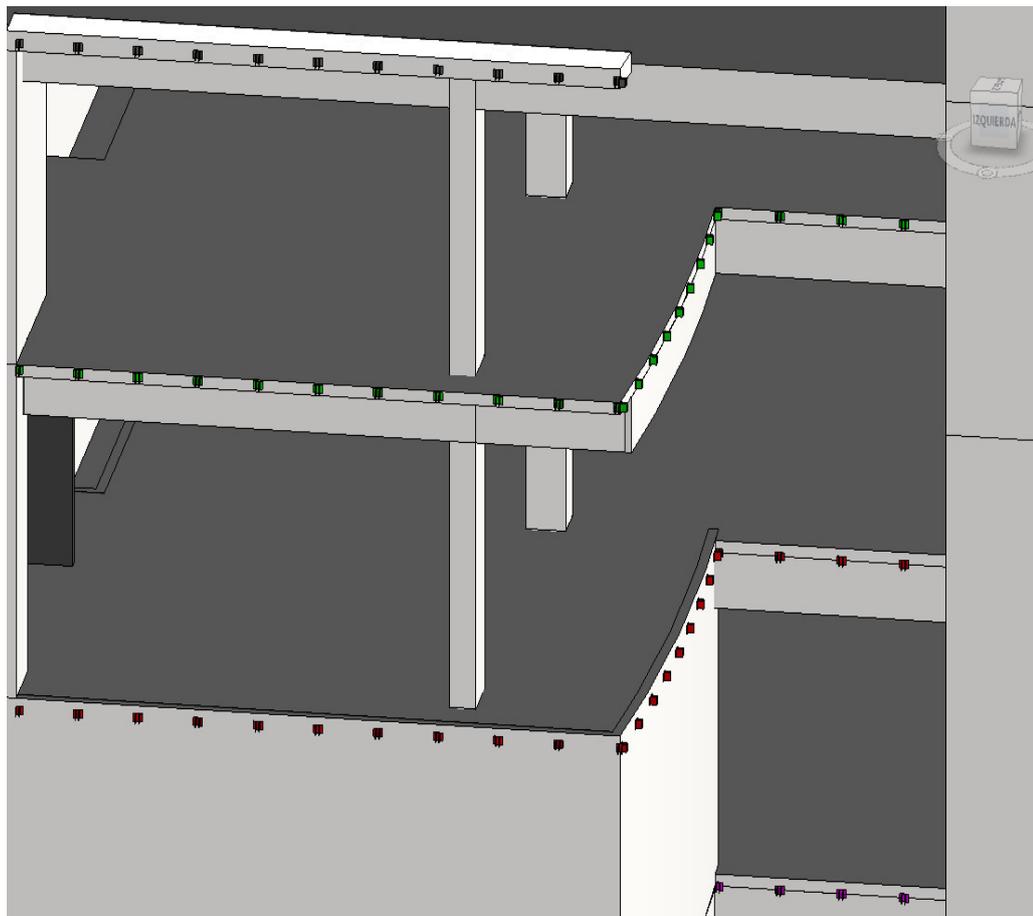
*Rendimiento de Instalación de cristales*

<b>Instalación de cristales</b>	Rendimiento
Convencional	20.5m <sup>2</sup> /día
Con Herramientas BIM	22.9m <sup>2</sup> /día

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

El apartado del diseño precede a la programación, en esta etapa se elabora el modelo 3D y se parametriza todos los elementos necesarios para la obtención de información, esto para que en la etapa de producción solo se generen cuadros y reportes a partir de la información ya ingresada en el modelado.

Se realiza la construcción virtual y se verifica la colocación de los anclajes:



**Figura 38:** Colocación de Anclajes

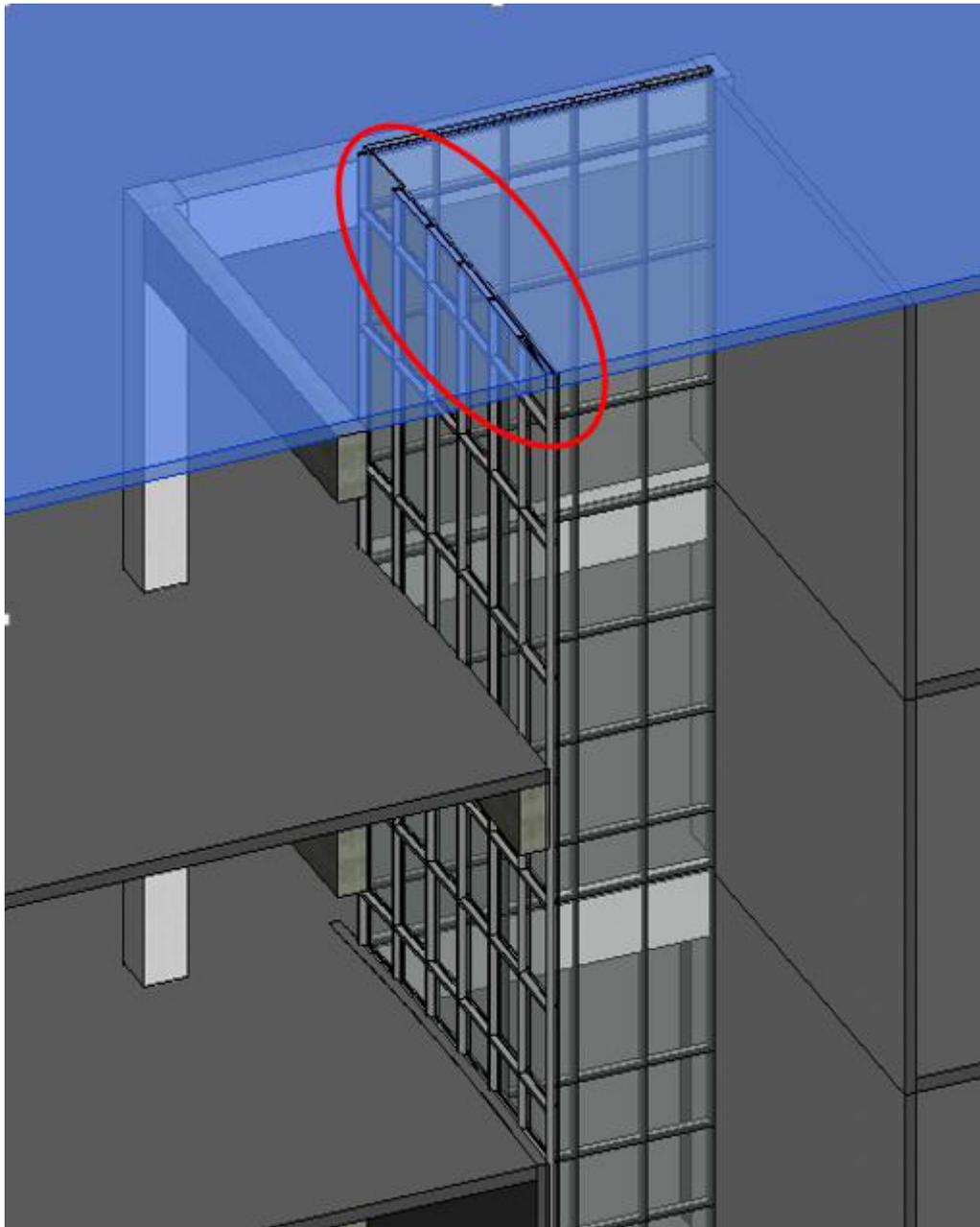
**Fuente:** Elaborado por los autores

Se procede a generar los requerimientos de información, los cuales se describen a continuación:

**a) RFI 1**

Problema:

Se verificó la ausencia de elemento estructural en el extremo superior del muro cortina MC-1B.

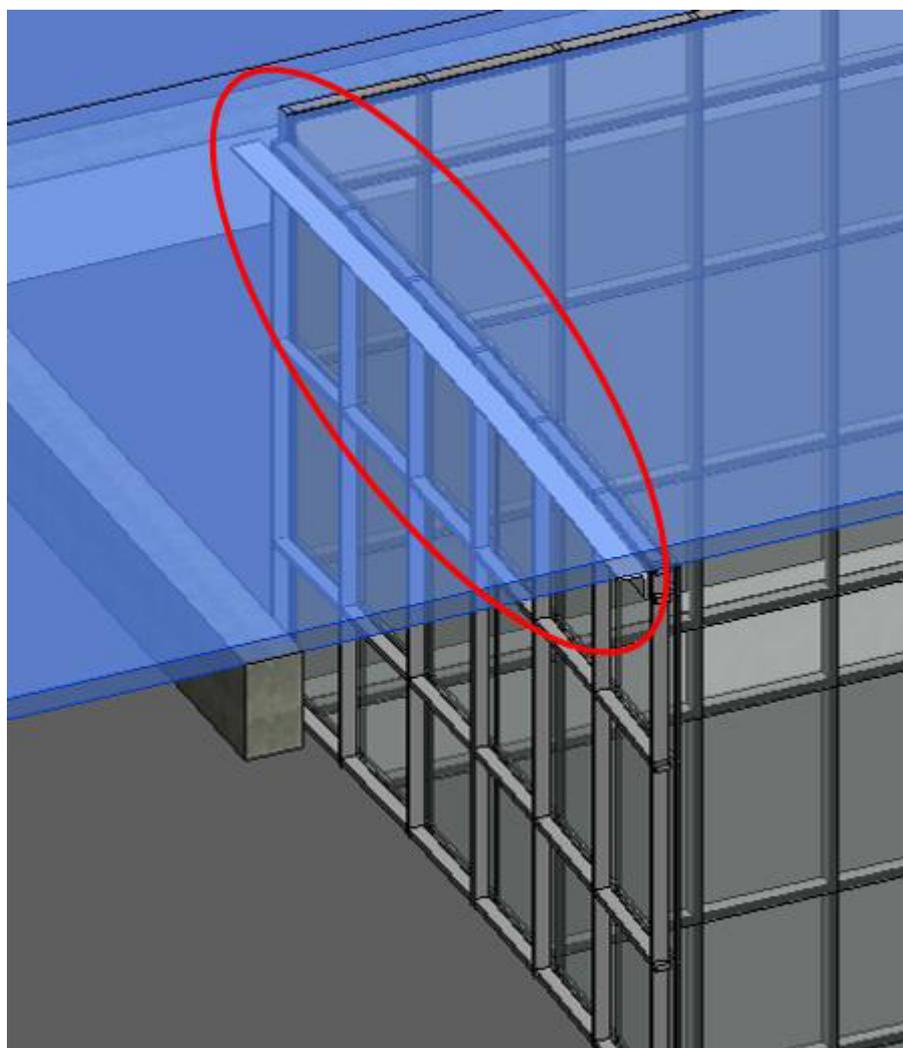


**Figura 39:** Ausencia de viga superior MC-1B

**Fuente:** Elaborado por los autores

Solución:

La previa notificación de este RFI evitó que se genere la reposición de los vidrios y perfiles de la última fila correspondiente a ese módulo, que, según el presupuesto del proyecto, el costo por metro cuadrado por cada módulo (ver tabla N° 4), se evitó un costo por reposición del paño superior de medidas 7.6 m de longitud x1.35 m de alto, teniendo un área total de 10.26 m<sup>2</sup>, teniendo un costo total de S/. 1,788.42. Además se propuso cambiar la posición de la junta de dilatación del tramo superior para que el muro cortina transfiera las cargas de su propio peso a la losa inferior y un ángulos de aluminio como elementos de fijación del muro cortina MC-1B.



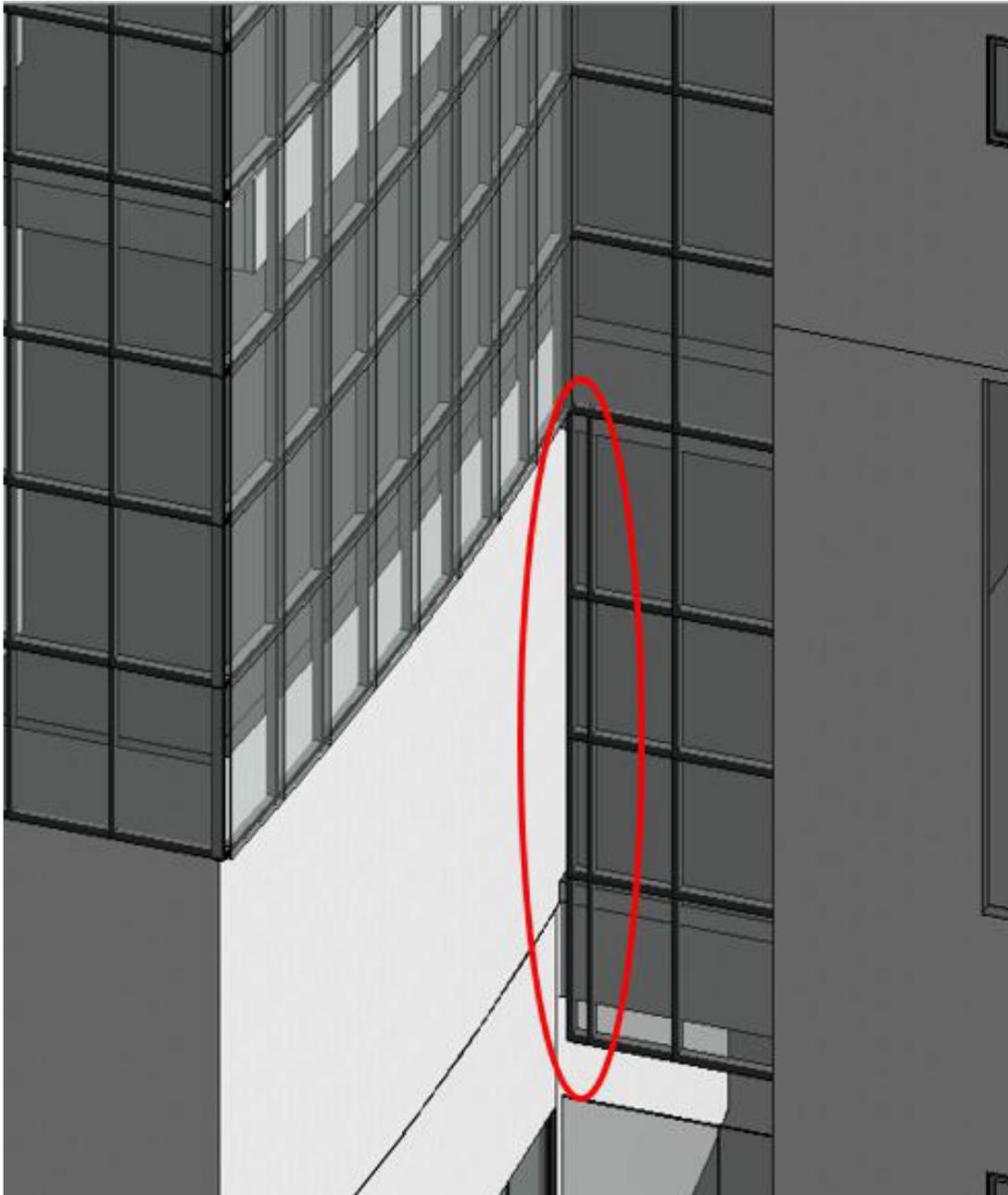
**Figura 40:** Colocación de ángulo estructural MC-1B

**Fuente:** Elaborado por los autores

**b) RFI 2**

Problema:

La modulación propuesta en los planos de arquitectura, indica que en la zona marcada debería haber un paño de 15 cm de ancho.

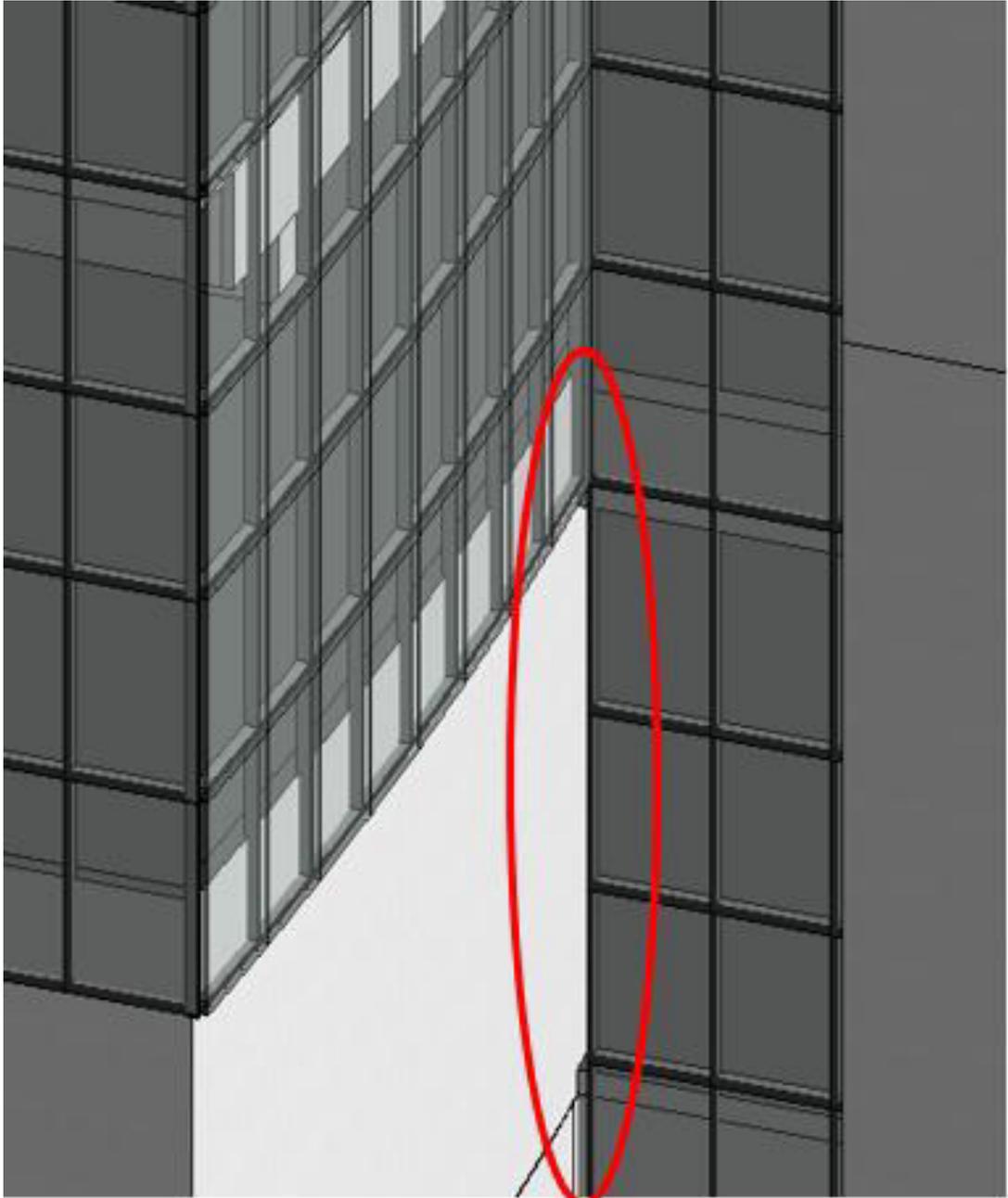


**Figura 41:** Encuentro entre MC-1B y MC-1C

**Fuente:** Elaborado por los autores

Solución:

Debido a que, para un ancho de 15 cm entre montantes verticales, la zona de anclaje estaría muy saturada, se decide eliminar el paño fijo y hacer al paño lateral más grande, se pudo haber evitado la reposición de paños laterales del MC-1C cuyas medias son 1.3 m x 3.6 m, en total un área de 4.68 m<sup>2</sup>.



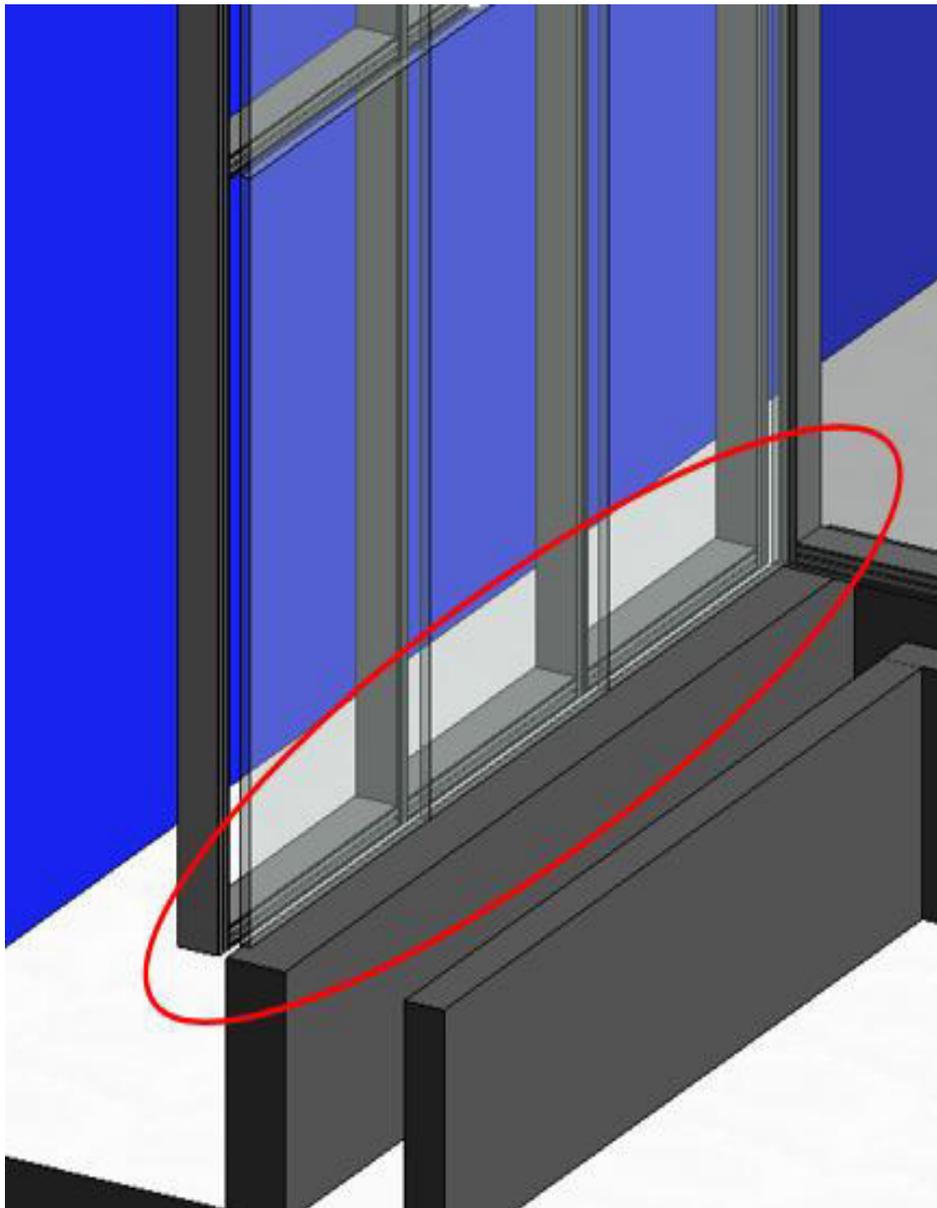
**Figura 42:** Encuentro entre MC-1B y MC-1C sin paño fijo

**Fuente:** Elaborado por los autores

### c) RFI 3

Problema:

Según los planos de arquitectura compatibilizados con los de estructuras, se obtuvo que el muro cortina no descansa sobre el muro bajo ubicado en el 1er nivel, esto generaba que el muro cortina genere sobreesfuerzos en los anclajes ubicados en el segundo nivel.



**Figura 43:** Ausencia de apoyo inferior MC-4

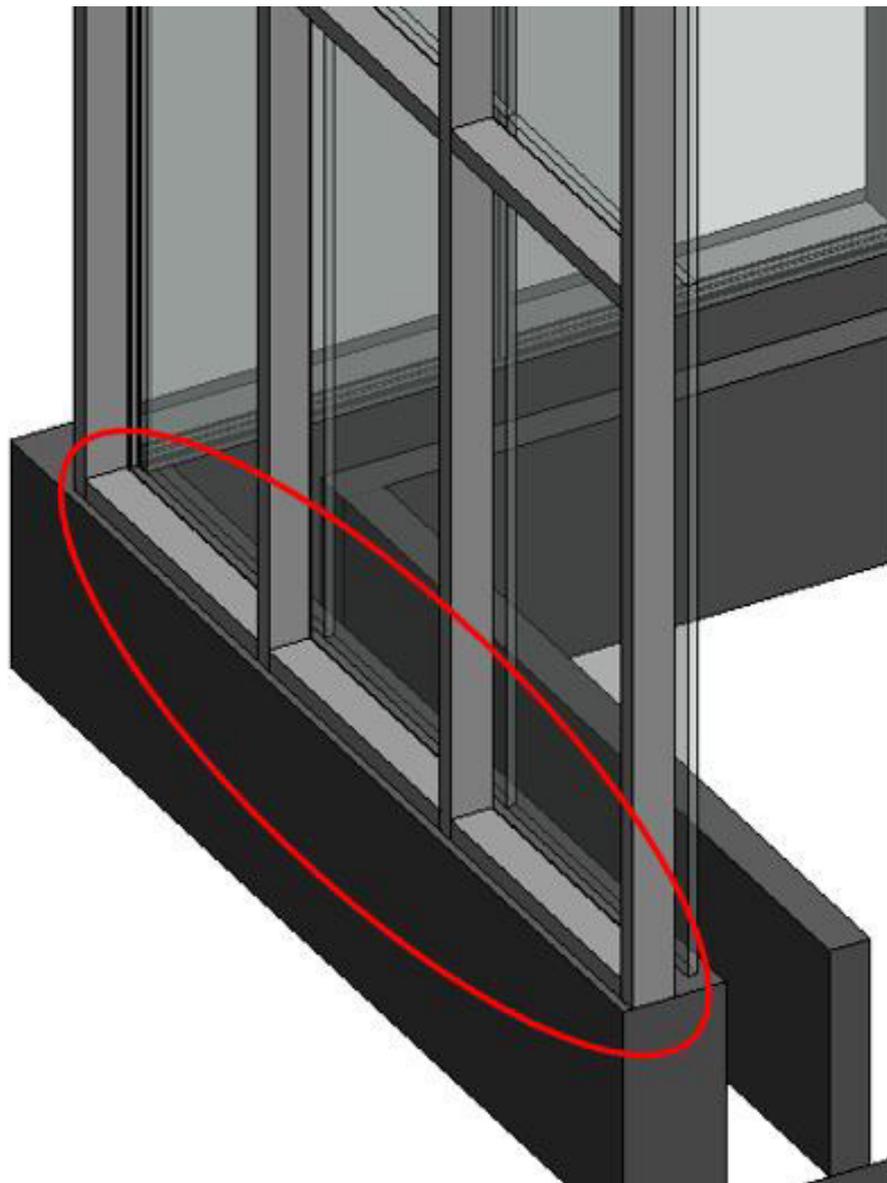
**Fuente:** Elaborado por los autores

Solución:

Se decidió la opción que le sería menos costosa a la constructora a solicitud de ellos, se manejaron las siguientes opciones:

- Cambiar los anclajes típicos por anclajes especiales, para poder darle un mayor desplome al muro cortina y alinearlos con el muro bajo.
- Aumentar el ancho del muro abajo en esa sección.

Entre estas dos opciones la constructora optó por la segunda.



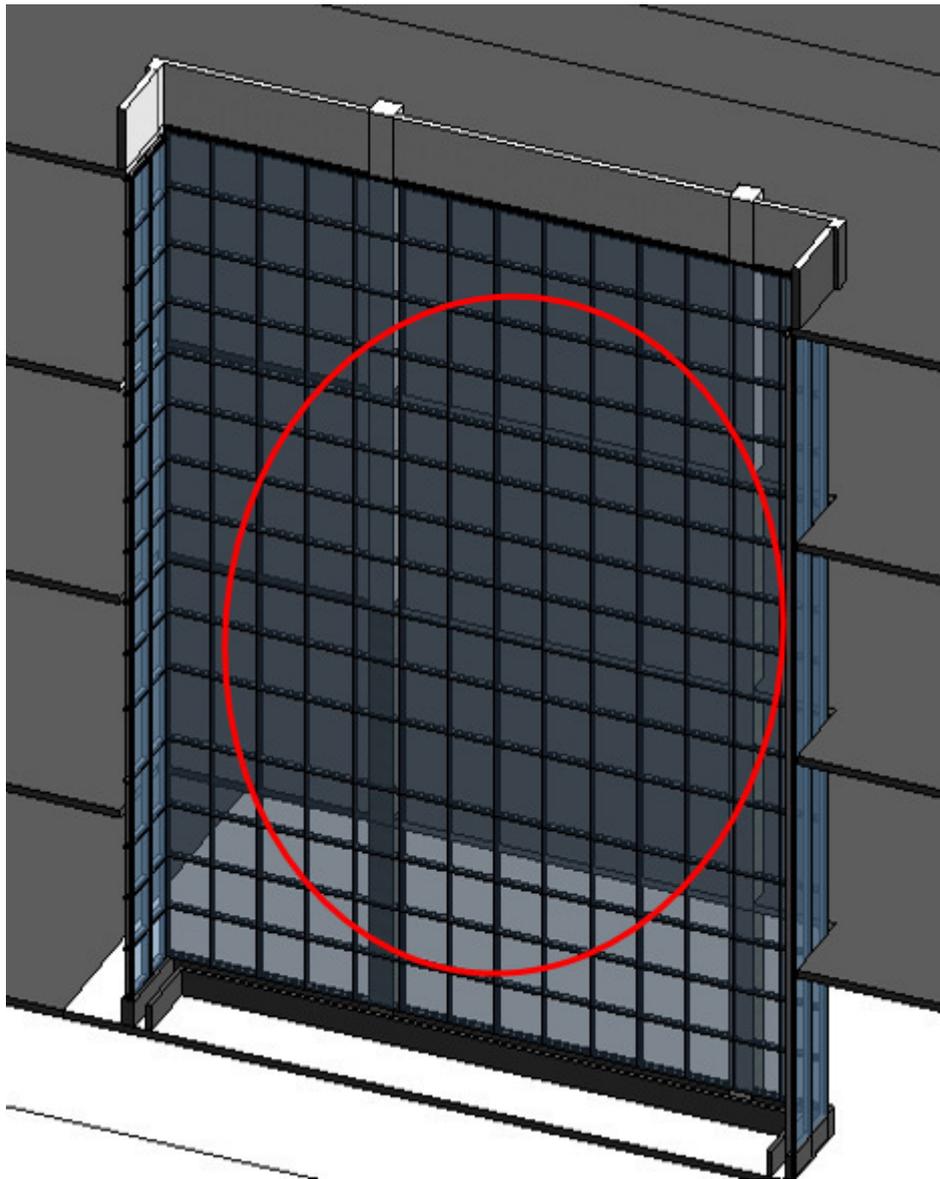
**Figura 44:** Aumento de ancho en soporte inferior MC-4

**Fuente:** Elaborado por los autores

#### d) RFI 4

Problema:

Se encontró incompatibilidad entre los planos de arquitectura y estructuras referentes al muro cortina 4, en el plano de estructuras aparecen vigas que atraviesan transversalmente al muro cortina, y en el de arquitectura no aparece ningún elemento estructural.

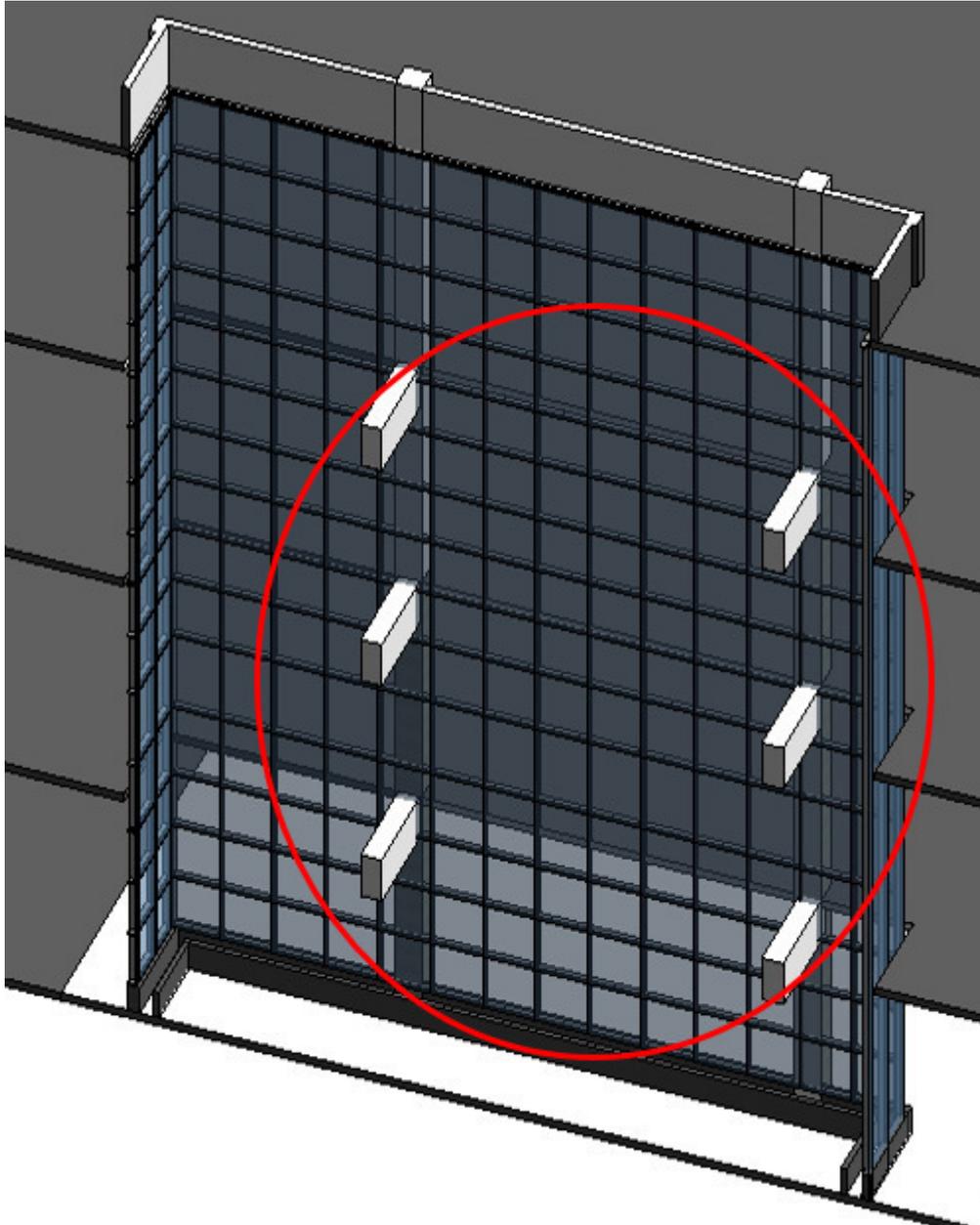


**Figura 45:** Ausencia de Vigas transversales MC-4

**Fuente:** Elaborado por los autores

Solución:

Se prevé la interferencia de las vigas que atraviesan el muro cortina y se genera la producción del mismo, bordeando así a los elementos estructurales, esto evita que se genere reposición de 24 unidades de cristales con medidas de 1.20mx1.20m.



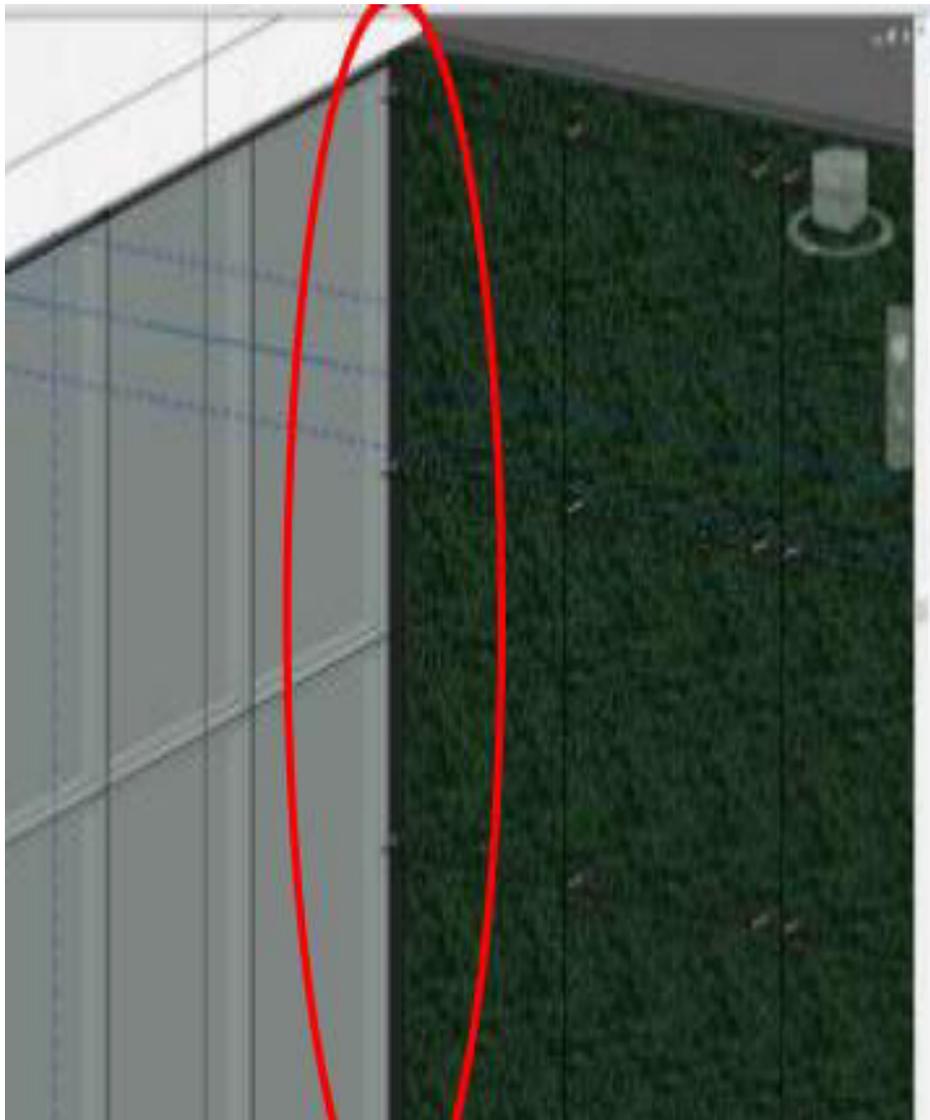
**Figura 46:** Vigas transversales MC-4

**Fuente:** Elaborado por los autores

**e) RFI 5**

Problema:

En la fachada posterior se identificó que el jardín vertical invadía parte del espacio dedicado al muro cortina, por lo tanto, se debía buscar algún modo de recuperar ese espacio, el recesar el muro cortina no era opción, ya que implicaba picar aproximadamente 5 cm de las vigas y con esto el acero quedaría expuesto.



**Figura 47:** Encuentro entre Jardín Vertical y MC-4

**Fuente:** Elaborado por los autores

Solución:

Se determinó cambiar el sistema de mullions 4510 por el sistema 4565, ya que el jardín vertical ya se encontraba instalado, el cambio de sistema permite reducir el espesor del montante de 13 cm a 10 cm, así el espacio requerido para el desarrollo del muro cortina es suficiente, más esto implicó un costo mayor a pesar de que el sistema 4565 es menos costoso que el 4510, la premura requerida para la finalización de la instalación aumentó el costo por no contar con stock de la perfilaría. Se pudo haber determinado la interferencia entre estos dos sistemas para integrarlos de manera óptima.



**Figura 48:** Separación de Jardín Vertical y MC-4

**Fuente:** Elaborado por los autores

La detección temprana de todas las deficiencias e inconvenientes que se evidenciaron gracias a la metodología con herramientas BIM, se traducen en costos adicionales no generados, ya sean por no realizar una tarea más de una vez o por necesitar algún elemento complementario no previsto con anticipación.

A continuación se presenta una tabla resumen de sobrecostos que pudieron ser evitados:

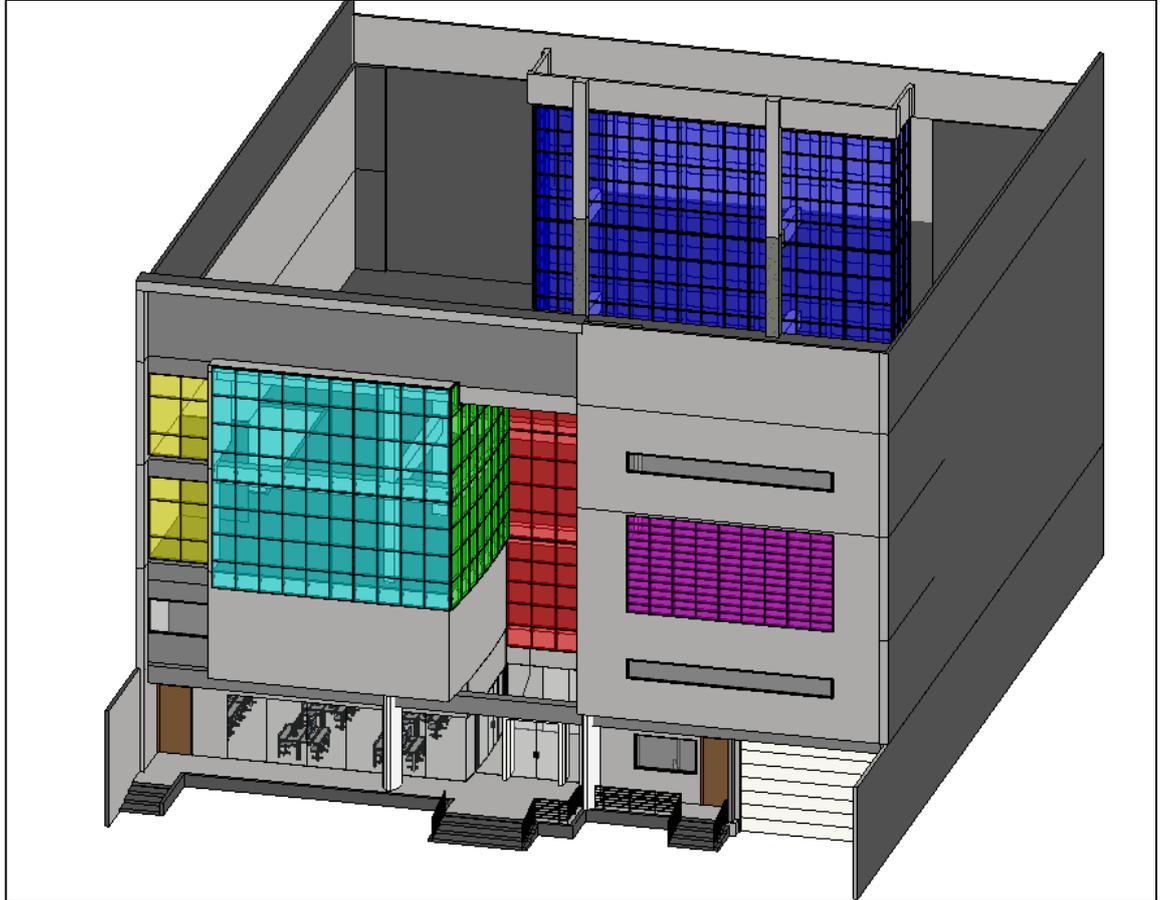
**Tabla 9.**

*Resumen de Sobrecostos generados en el Proyecto.*

<b>N° RFI</b>	<b>Sobrecostos</b>	<b>Motivo</b>
1	S/. 4017.54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de cristales y aluminio por 10.26 m<sup>2</sup>: S/. 1,788.42</li> <li>• Suministro e instalación de 7.7 m de ángulo metálico: S/. 2,229.12</li> </ul>
2	S/. 815.77	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de cristales y aluminio por 4.68 m<sup>2</sup></li> </ul>
3	S/. 274.83	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensanchamiento de muro de concreto (h=1.20 m) para apoyo inferior de muro cortina.</li> </ul>
4	S/. 2,414.82	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de cristales y aluminio por 23.04 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
5	S/. 6,449.81	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo adicional por cambio de sistema 4510 a 4565.</li> </ul>
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 13,972.77</b>	

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

Los filtros sirven para diferenciar visualmente cada elemento, en este caso los muros cortina, cada color representa lo siguiente:

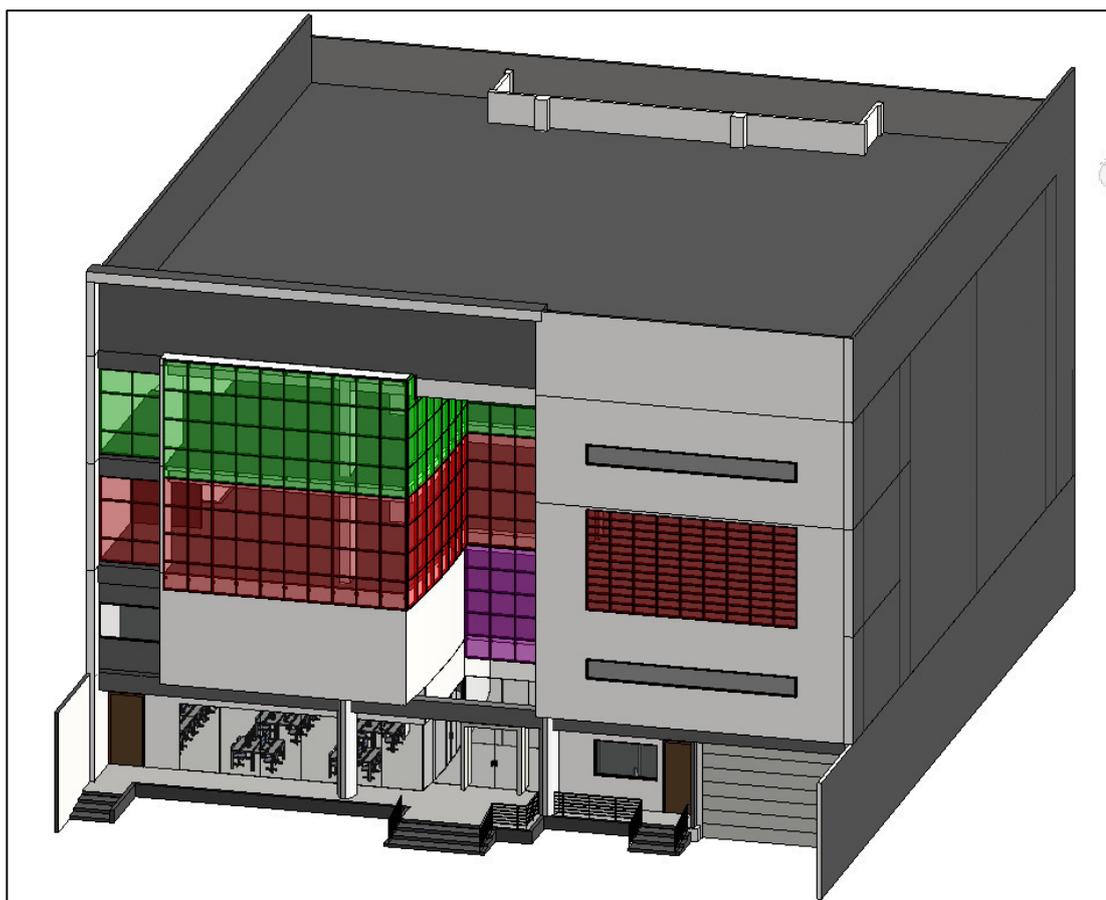


**Figura 49:** Filtro de Muro Cortina de acuerdo a Módulo

**Fuente:** Elaborado por los autores

Por Módulo:

- Cyan: Muro Cortina MC-01A
- Verde: Muro Cortina MC-01B
- Rojo: Muro Cortina MC-01C
- Amarillo: Muro Cortina MC-02
- Magenta: Muro Cortina MC-03
- Azul: Muro Cortina MC-04



**Figura 50:** Filtro de Muro Cortina de acuerdo al Nivel

**Fuente:** Elaborado por los autores

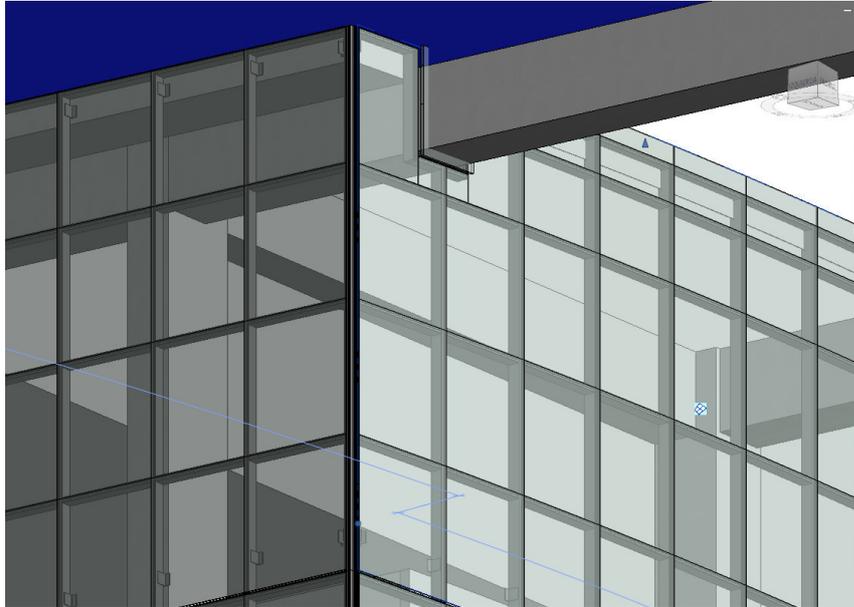
Por Nivel:

- Magenta: Muros Cortina 2do Nivel
- Rojo: Muros Cortina 3er Nivel
- Verde: Muro Cortina 4to nivel

Así como los filtros se pueden usar para discernir información específica que se requiera de manera visual, el mismo uso se le da para extraer información a través de reportes de producción.

Para la etapa de envío de información para producción solo se generan reportes a través de la misma herramienta BIM, con esto se logró reducir un prácticamente un proceso por completo.

Además, permite realizar trabajos que demandan mayor complejidad, y reducir el margen de error para la producción tal y como muestra la Fotografía 5, garantizando el grado de confiabilidad de la información brindada por el software.



**Figura 51:** Detalle superior MC-1B

**Fuente:** Elaborado por los autores

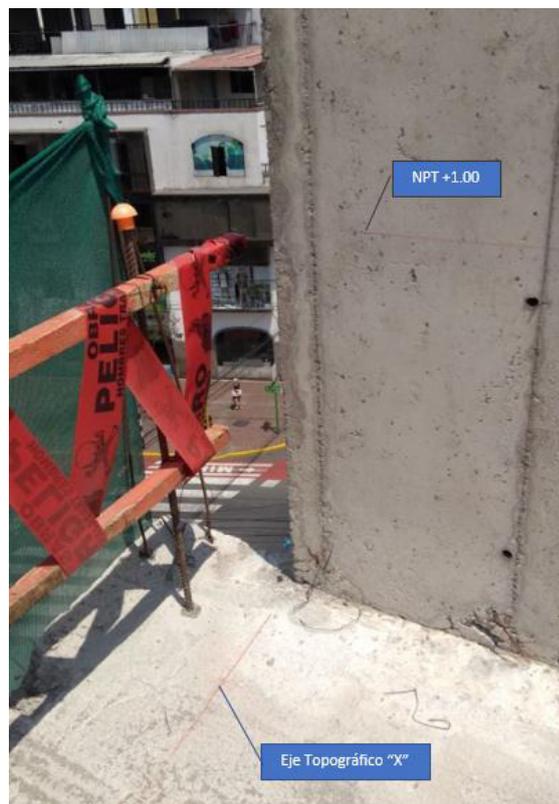


**Figura 52:** Estructura de aluminio en obra

**Fuente:** Elaborado por los autores

Esta información debe llegar a planta, como indicaciones claras para que los trabajadores encargados de cada área puedan desempeñar su labor sin ningún inconveniente ni retraso y mejorar el flujo de trabajo.

Mientras tanto para la etapa de instalación se solicitó que la obra cuente con ejes topográficos, para la referenciación de los muros cortina. En este caso la obra dejó marcados los ejes en cada nivel tal y como lo muestra la Fotografía N° 5.



**Fotografía 5:** Ejes Topográfico trazados en obra

**Fuente:** Elaborado por los autores

Se verifica que la documentación aprobada tenga concordancia con lo ejecutado en obra, además se hace una inspección visual para el emplazamiento y coordinación del almacenaje de materiales.



**Fotografía 6:** Inspección ocular en obra

**Fuente:** Elaborado por los autores

Luego se procede a la colocación de los anclajes respectivos:



**Fotografía 7:** Colocación de anclajes

**Fuente:** Elaborado por los autores

Las estructuras de aluminio y piezas de cristales deben llegar a obra progresivamente para evitar tener problemas con respecto al almacenaje.

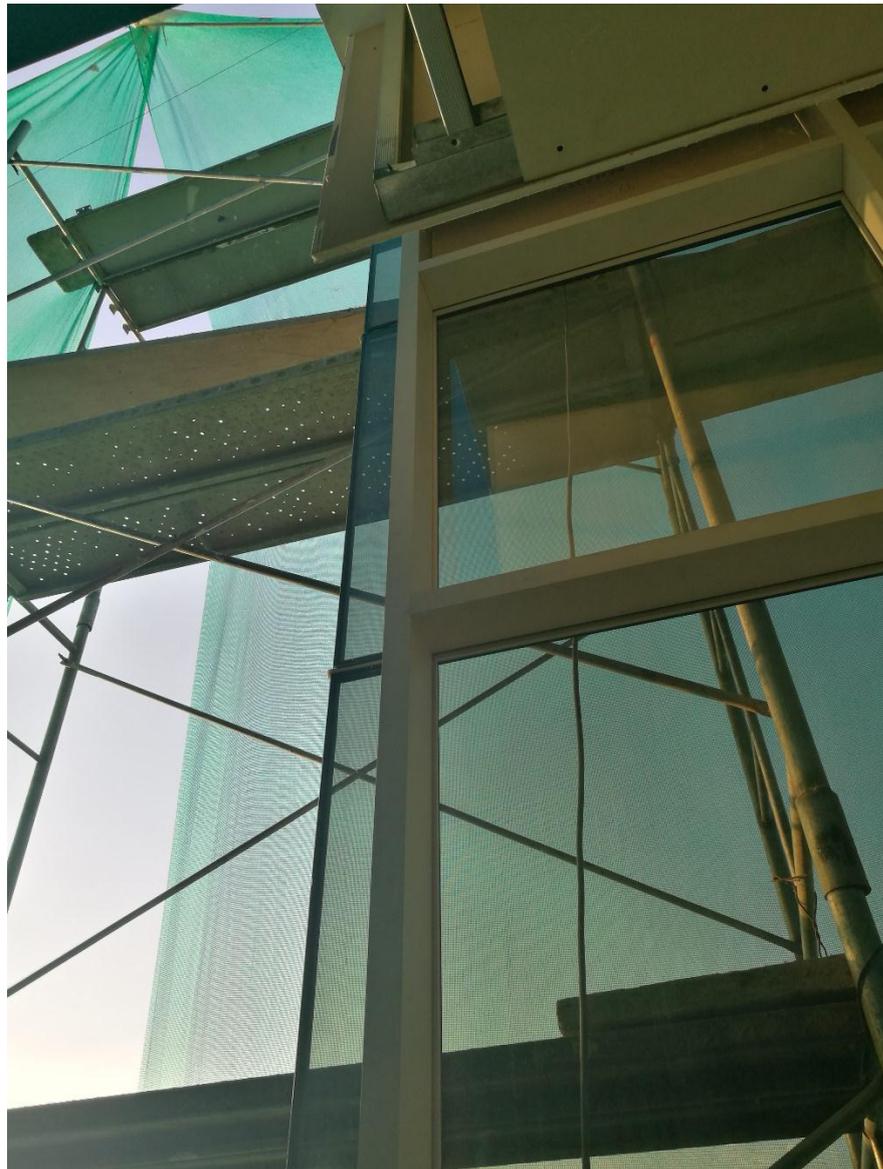
En el caso de muros cortina dentro de vano que van entrepisos, el grado de dificultad para la instalación se reduce debido a que no es indispensable el uso de andamios y el acarreo de material de forma vertical y la instalación es a través del interior de la edificación.



**Fotografía 8:** *Instalación de Muro Cortina entre vanos*

**Fuente:** *Elaborado por los autores*

Para el caso de muros cortinas flotado el procedimiento se torna más complejo por considerarse trabajos en altura, pero siempre y cuando se establezca un procedimiento guiado por personal capacitado para estas labores,



***Fotografía 9: Instalación de Muro Cortina flotado***

***Fuente: Elaborado por los autores***

## **6.5 IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DE MUROS CORTINA**

### **6.5.1 Clasificación de causas:**

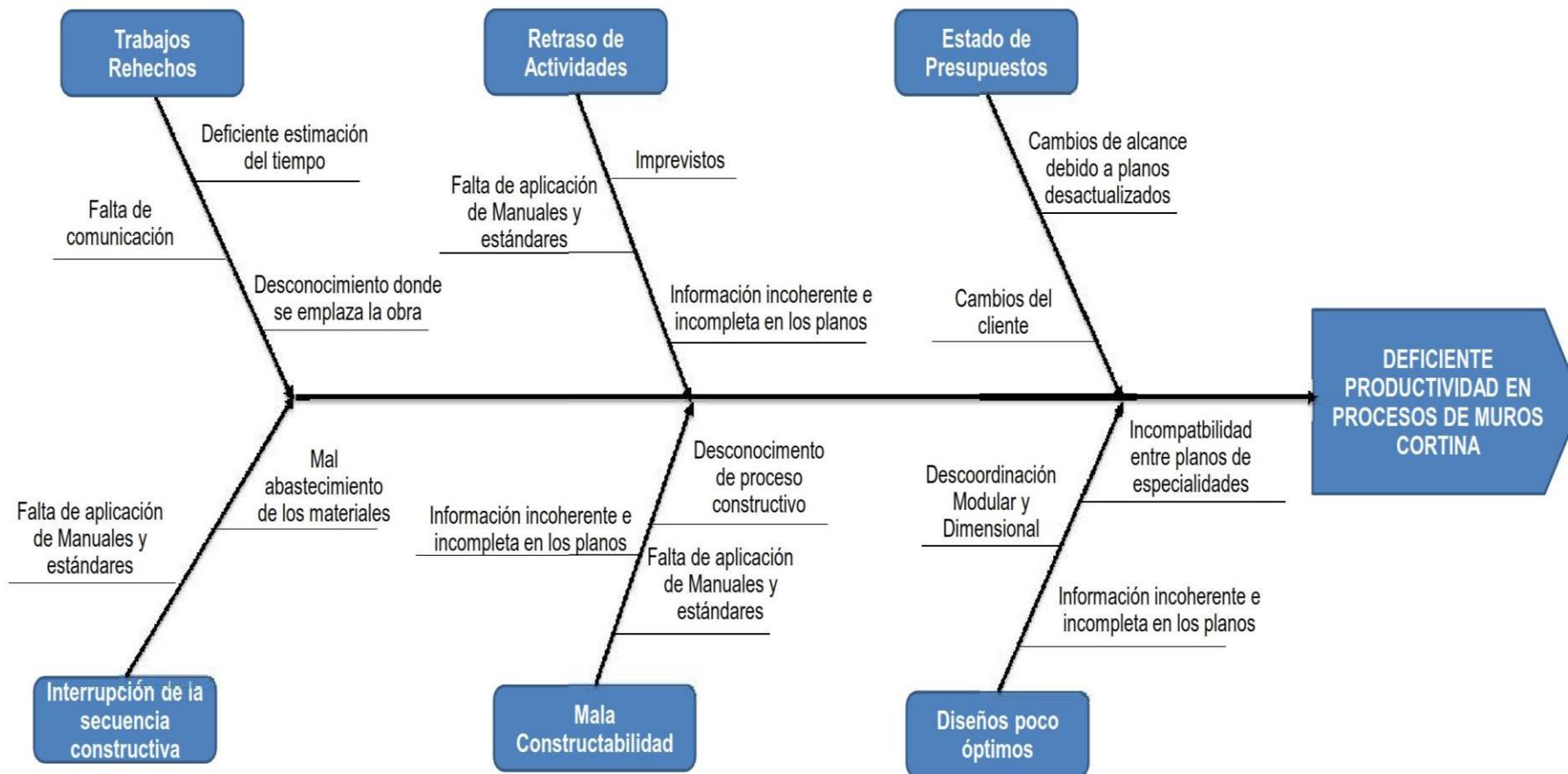
- Falta de aplicación de manuales o estándares: La falta de procedimientos estandarizados o reglamentos sobre diferentes aspectos tanto de diseño como de construcción, dificultan el consenso y provocan conflictos al tener diversas consideraciones, por parte de profesionales de distintas áreas, ante un mismo problema.
- Información incoherente e incompleta en los planos: En esta clasificación se incluyen los errores, cambios u omisiones que efectúa un especialista sobre aspectos netamente relacionados con él. Por ejemplo, en estructura, la omisión elementos estructurales para la fijación de la estructura de aluminio o inconsistencia entre viga y su detalle quedan dentro de esta clasificación.
- Cambios del Cliente: Se incluyen en esta clasificación todas las modificaciones que provienen de parte de los mandantes. Dentro de este punto se consideran los requerimientos del (los) cliente (s) que no fueron escuchados o considerados por alguna (s) especialidad (es).
- Desconocimiento de Proceso Constructivo: Se considera dentro de esta clasificación cuando los especialistas toman decisiones, las cuales son rechazadas u objetadas, por parte de los profesionales de las constructoras, por no considerar aspectos tales como el comportamiento, trabajabilidad, compatibilidad de los materiales u otras razones de tipo constructivo, que hacen que el diseño sea difícil o imposible de materializar.

- Desconocimiento del Terreno donde se Emplaza la Obra: Se consideran los aspectos relacionados con las condiciones del lugar donde se emplaza la obra, incluyendo condiciones topográficas, de transporte y de acceso.
- Incompatibilidad entre Planos de Especialidades: La poca interacción entre las distintas especialidades implica que sus proyectos deben ser continuamente modificados hasta lograr su consistencia. Muchas veces, las soluciones que se dan en obra cambian en gran medida el diseño original y no se mantiene registro de las modificaciones. Además, los continuos cambios implican que los diseños no sean óptimos, lo que se traduce en una mala operabilidad de la obra y mayores costos a los originalmente propuestos.
- Descoordinación Modular y Dimensional: Dentro de esta clasificación se consideran todas aquellas respuestas que involucran problemas relacionados con los metrados o cálculo de materiales con el fin de reducir las pérdidas de estos y de mano de obra.
- Deficiente Estimación del Tiempo: Debido a la variabilidad de las situaciones presentadas durante los procesos, es complejo deducir imprevistos que afectan la estimación del tiempo para la elaboración de la programación.
- Imprevistos: En todos los proyectos se presentan situaciones que no están contempladas.
- Mal abastecimiento de materiales: La logística para el abastecimiento de aluminio y cristal debe ser precisa, ya que la producción de planta se ve afectada directamente por una mala coordinación en la adquisición de estos materiales, teniendo en cuenta que estos proceden del exterior del país.

### **6.5.2 Clasificación de impactos:**

- Estado de Pago/ Presupuestos: Se incluyen en esta clasificación las modificaciones de los estados de pago y presupuestos. Se consideran dentro de este punto los adicionales y deductivos de obra, así como también los atrasos y el rehacer actividades. El agregar o no realizar una o varias actividades, implican modificaciones al programa de trabajo y por lo tanto al presupuesto de la obra.
- Retraso de Actividades: El retraso de actividades por problemas de diseño, incluyen aquellas que no pueden efectuarse según el programa y donde los recursos destinados pueden ser desviados a la misma actividad, pero en un sector diferente de la obra, alterando la programación y la secuencia de trabajo.
- Pérdidas de Materiales: Los errores, cambios u omisiones en los diseños implican deterioro y pérdida de materiales. Además, se incluyen aquellos materiales en los cuales el paso del tiempo, durante la espera de las soluciones, se deterioran o pierden parte de sus propiedades.
- Interrupción de la Secuencia Constructiva: Esta clasificación abarca los defectos en los diseños que obligan a la alteración del programa de trabajo.
- Rehacer Trabajos: Se incluyen los cambios, errores u omisiones de diseño que tienen como consecuencia el rehacer actividades. Esta clasificación se relaciona con la pérdida de materiales, mano de obra, retraso de actividades y otros; sin embargo, se considera aparte dada la importancia que se le atribuye.
- Pérdida de Mano de Obra: Se incluyen todas las actividades en que la mano de obra debe ser asignada a realizar nuevamente una actividad, es detenida o se afecta su productividad debido a las deficiencias en los diseños, problemas de constructabilidad y otros.

- Diseños poco Óptimos: Se consideran aquellos problemas de los diseños donde los equipos, sistemas y otros, no operen de manera eficiente, no cumplen las normas o su capacidad está sobre o sub dimensionada con respecto al diseño original, producto de los problemas encontrados en terreno, cambio del mandante, relaciones con otras especialidades y otras causas.
- Mala Constructabilidad: Se presenta como un juicio subjetivo sobre los problemas de constructabilidad de los diseños, que provocan dificultades para materializar los proyectos. Entre los aspectos más relevantes están la incompatibilidad y desconocimiento de las propiedades de los materiales, falta de detalles constructivos, descoordinación entre las diferentes especialidades, exceso de aclaraciones y modificaciones entre otras.



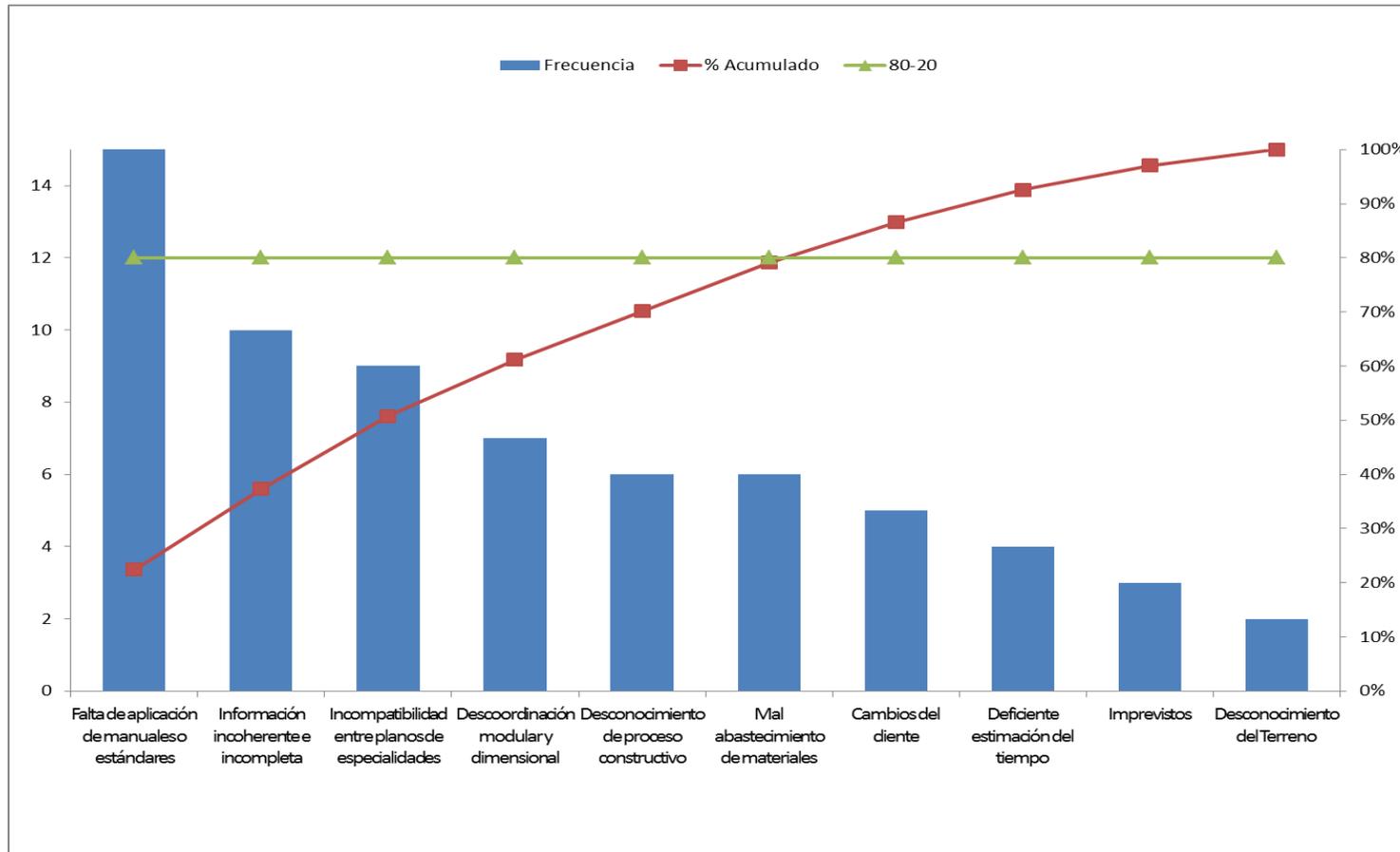
**Figura 53:** Diagrama Ishikawa  
**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 10.**

*Tabla de Incidencias en Proyectos 2017-2018*

	Falta de aplicación de manuales o estándares	Información incoherente e incompleta	Cambios del cliente	Desconocimiento de proceso constructivo	Desconocimiento del Terreno	Incompatibilidad entre planos de especialidades	Descoordinación modular y dimensional	Deficiente estimación del tiempo	Imprevistos	Mal abastecimiento de materiales
Sunat Benavides	X	X		X		X	X	X		
Sunat Santa Beatriz	X	X	X						X	
UTP Santa Clara	X	X		X		X	X			X
UTP Villa el Salvador	X	X			X	X				X
UTP San Juan de Lurigancho	X		X			X	X	X		
Edificio de Oficinas Pretoria	X	X					X			
Edificio de Oficinas Olguin	X	X	X	X		X				
Edificio de Oficinas Larco	X					X				X
Nuevo Museo de Historia del Pisco	X	X					X			X
Edificio de Oficinas Junin	X		X	X		X		X		
Wong Gardenias	X	X		X						X
Edificio Bloom Tower	X					X	X	X	X	
Centro de Distribución Punta Negra	X	X			X	X				
Centro Empresarial Blue Tower	X		X				X			X
Torre de Control Línea 1 GYM	X	X		X					X	
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

*Fuente: Elaborado por los autores*



**Figura 54:** Diagrama de Pareto  
**Fuente:** Elaborado por los autores

### 6.5.3 Interpretación de resultados obtenidos

La medición de la productividad para el análisis de los resultados se realizó bajo la premisa de reducir los costos y tiempos, ya que el alcance planteado para un proyecto generalmente es el mismo independientemente de la metodología aplicada para su desarrollo; es decir no se pretendía producir una mayor cantidad de un bien o servicio, más sino mejorar los procesos para reducir los recursos empleados. Con la información obtenida de la reducción de plazos y sobrecostos generados por trabajos rehechos, se procede a calcular la mejora de la productividad con respecto al método de trabajo convencional en la ejecución de muros cortina.

- Alcance del Proyecto:

- MC-01: 221.48 m<sup>2</sup>
- MC-02: 16.42 m<sup>2</sup>
- MC-03: 32.00 m<sup>2</sup>
- MC-04: 304.28 m<sup>2</sup>

Parámetros de medición de la productividad con el método convencional:

- Duración del proyecto: 86 días
- Costo Total del Proyecto: S/. 92,889.49

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad Producida}}{\text{Costo Incurrido} \times \text{Tiempo Incurrido}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{574.18 \text{ m}^2}{\text{S/. } 92,889.49 \times 86 \text{ días}}$$

$$\text{Productividad} = 7.1876 \times 10^{-5} \text{ m}^2 / \text{Soles} - \text{días}$$

Resultados empleando la metodología con herramientas BIM:

- Duración del proyecto: 67 días
- Costo Total del Proyecto: S/. 78,916.72

$$\text{Productividad} = \frac{574.18 \text{ m}^2}{\text{S/. } 78,916.72 \times 67 \text{ días}}$$

$$\text{Productividad} = 10.8593 \times 10^{-5} \text{ m}^2 / \text{Soles} - \text{días}$$

Por lo tanto, comparando los indicadores de productividad en cada método de trabajo, se determina que la metodología con herramientas BIM optimiza en 51.08% la productividad.

## **CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN**

A cerca de las investigaciones realizadas anteriormente sobre el uso de herramientas BIM, se aprecia que en todas se encuentra un temor por utilizar algo nuevo, pero en realidad es por la poca difusión de los resultados que podemos obtener si ponemos en práctica el uso de herramientas BIM, es más con esta tesis se demuestra que no solo se ahorra tiempos sino que también se evita sobre costos en cuanto al proyecto en general. Por eso las personas que apostaron en usar esta nueva tecnología han quedado satisfechos con los resultados obtenidos, como minimizar las incompatibilidades entre especialidades, hace que la transición sea más limpia, mejorando los procesos de diseño y construcción de cualquier proyecto, teniendo en consideración que esta metodología se puede aplicar en cualquier tipo de partida de construcción civil.

Acerca de muros cortinas las investigaciones anteriores se concentran en recolectar toda la información sobre las mismas, para informar de cómo es la manera apropiada de instalar un muro cortina, teniendo en cuenta ciertos parámetros obtenidos de la experiencia de día a día, Estas investigaciones se pueden complementar para obtener una mejor gestión de la planificación, producción e instalación .

## CONCLUSIONES

- A través de la metodología propuesta en la presente tesis, se demostró que se redujo el costo operativo en 15.04%, ya que se evitaron reposiciones de piezas que conforma el muro cortina o el empleo de algún elemento estructural complementario para su correcto funcionamiento, asimismo el plazo de ejecución del proyecto se redujo en 22.1%, probando que con las herramientas BIM aplicadas en la metodología optimizaron la productividad.
- En referencia a la etapa de programación y diseño de ingeniería, la aplicación de la metodología con herramientas BIM descrita en la tesis, demostró que la productividad en el caso aplicado se optimizó en 40%, con respecto al método convencional de ejecución de muros cortina, debido a que se reduce el tiempo invertido en realizar los planos de diseño y el análisis de ingeniería que contemplan la ejecución de muros cortina.
- Respecto a la etapa producción, el margen de desperdicios en ocasionado por errores de diseño, se redujo de 8.3% en el último proyecto ejecutada por la empresa donde laboran los tesisas, a 0% en la obra que se tomó como caso, ya que estos se detectaron a tiempo, logrando así que el material designado al proyecto se optimicé en su totalidad. Además se mejoró en 11.36% la productividad en la etapa de producción.
- En cuanto a la etapa de montaje y acristalamiento, el personal operativo encargado de la ejecución, tiene un mayor alcance del proyecto a realizarse a través de la visualización del modelo 3D, que al ejecutado convencionalmente, esto se ve traducido en el mayor rendimiento que obtienen las cuadrillas y por consecuencia un menor tiempo de ejecución, logrando optimizar la productividad en 19.11%.
- El uso de herramientas BIM permitió tomar decisiones en etapas tempranas, eliminar desperdicios y obtener mejoras en la productividad en comparación de los proyectos gestionados de modo convencional.

## RECOMENDACIONES

- Difundir el empleo de las herramientas BIM, ya que mediante la presente tesis la herramienta funciona como tal es aplicable a la necesidad que tiene el usuario para la resolución de problemas.
- Aplicar para un próximo proyecto de investigación una metodología que abarque los otros sistemas de muros cortina que se emplean en el ámbito nacional.
- Emplear modelos colaborativos en Revit, sea este en muros cortina o en un proyecto en general, de este modo más de un usuario puede trabajar sobre un mismo archivo central y mejorar el rendimiento en la etapa de modelado.
- Mejorar el proceso de aprendizaje, ya que todo proceso realizado en las investigaciones o procedimiento nuevo deberá ser registrado a través de documentación escrita y visual, así podrá contar con un registro estadístico propio para investigaciones futuras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcances de la metodología BIM. (2017, 19 Julio). *Construir*  
Recuperado de <https://revistaconstruir.com/cuales-son-los-alcances-de-la-metodologia-bim/>

Alcántara, V. (2013). *Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Berdillana, F. (2008). *Tecnologías informáticas para la visualización de la información y su uso en la construcción - Los sistemas 3D inteligente* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Cánovas. (2017). *Muro Cortina Sistema Stick*. Lima, Perú.  
Recuperado de <http://www.canovas.pe/obras/muro-cortina/sistema-stick.html>

Corporación de Desarrollo Tecnológico. (30 de Agosto de 2016). *Recomendaciones Técnicas para Muros Cortina*. Issuu. California, Estados Unidos. Recuperado de [https://issuu.com/publicacionescdt/docs/documentos-muro\\_cortina](https://issuu.com/publicacionescdt/docs/documentos-muro_cortina)

Cristal definición (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 15 de abril de 2018 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Cristal>

Crisvisa. (2017) *Vidrio Laminado*. Ciudad de México, México  
Recuperado de <http://crisvisa.com/tipos-de-vidrio/vidrio-laminado/>

Del Olmo, J. (2 de Junio de 2016). ¿Qué es la Metodología BIM? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://powernet.es/web/blog/que-es-la-metodologia-bim/>

DVC Consultores. (2017). *Definición BIM*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.dcvconsultores.com/que-es-bim/>

Eadic Escuela Técnica. (2017). *BIM, Concepto, historia, tecnología y alcance*. Lima, Perú. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/349301737/1-BIM-Concepto-Historia-Tecnologias-y-Alcance>

Faveli. (2017) *Muro Cortina*. Burgos, España. Recuperado de <http://www.faveli.es/muro-cortina/>

Felman. (2018). ¿Sabes que diferencia hay entre vidrio y cristal? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://felman.es/blog/diferencia-entre-vidrio-y-cristal/>

Hildebrant Gruppe. (26 de Junio de 2015) *Modelo BIM*. Providencia, Chile. Recuperado de <http://www.hildebrandt.cl/en-que-consiste-el-modelo-bim/>

Mamani, A. (2016). *Análisis y evaluación de la productividad en la construcción de una edificación aplicando la filosofía de lean construction* (tesis de pregrado). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca, Perú.

Muñoz, F. (2008). *Análisis de Muros Cortina, en la Ciudad de Valdivia* (tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Muro Cortina definición (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 15 de abril de 2018 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Muro\\_cortina](https://es.wikipedia.org/wiki/Muro_cortina)

Okuma, S, & Pinedo, H. (2012). *Metodología de gestión de proyectos para el área de operaciones en una empresa de vidrios para la construcción* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Pérez, A. (2010). *Detección de pérdidas operacionales en la construcción de edificios de oficinas de más de 30.000 m2 con Plantas Libres. Análisis aplicado a montajes de fachadas de muro cortina* (tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

Salinas, J, & Ulloa, K. (2013). *Mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan* (tesis de maestría). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Samohod A. (2018). Separatas y apuntes del curso de taller de tesis.

Vidrio Templado (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 15 de abril de 2018 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Vidrio\\_templado](https://es.wikipedia.org/wiki/Vidrio_templado)

## **ANEXOS**

## Anexo 1. RFI 1, 2, 3, 4 y 5

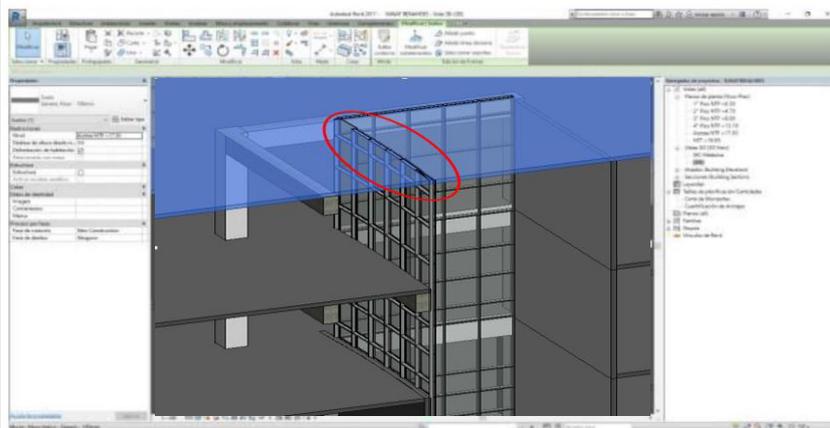


### SOLICITUD DE INFORMACIÓN INF-PR-1 (Rev.-01)

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES	RFI N°.	01
CODIGO	180017	REVISIÓN N°.	01
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA	FASE	CN
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA	FECHA	05/02/18
CLIENTE	ARC S.A.C.		

#### DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERENCIA

CÓDIGO	REVISIÓN	DESCRIPCIÓN
ARQ-0009 MHP	01	PLANOS DE PLANTA DE ARQUITECTURA
EST-0005 MHP	01	PLANOS DE PLANTA DE ESTRUCTURAS



#### INFORMACIÓN SOLICITADA (Indicar motivo de la Solicitud):

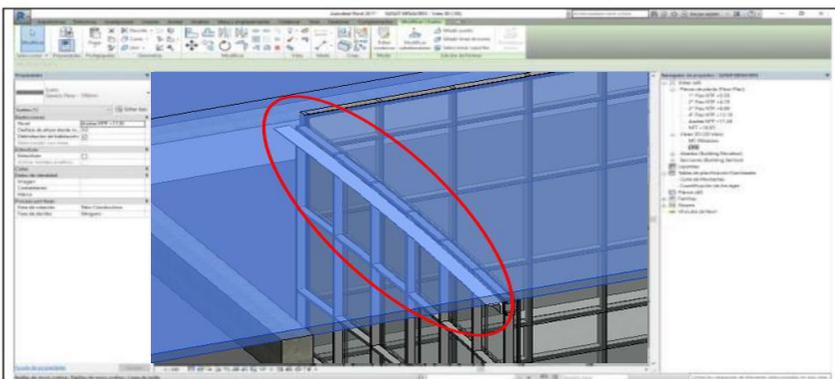
Se detectó que en los planos de estructura no se encontró la viga descrita en los planos de arquitectura, por lo cual no tenemos ningún elemento estructural a donde anclarnos para empezar el muro cortina MC-01B, entonces tendríamos reposiciones de los cristales y aluminios superiores por no tener un elemento estructural superior y simplemente porque esa estructura no tendría punto de fijación.

IMPACTO: SI  NO  (Marque donde aplique)

Responsable Cliente: ARC S.A.C.

Nombre: Arq. Maira Garrido

Firma:



#### PROPUESTA DE SOLUCIÓN:

Al ver la necesidad de tener un elemento estructural para poder anclarnos, proponemos una viga de acero inoxidable para el apoyo de nuestros anclajes superiores así evitaríamos tener reposiciones de cristales y aluminios, a la vez evitaríamos gastos elevados a la empresa al poner la viga de concreto.

Respondido por:

Revisado por:

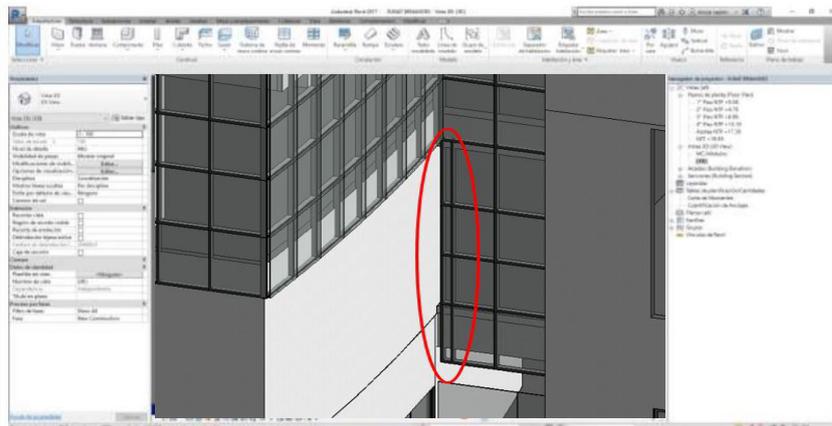
Aprobado por:

Nota: Los Submittals no son documentos de cambio autorizados y no pueden ser utilizados como un cambio a los requerimientos del contrato. Si la respuesta del Submittal por parte de LAP tiene un impacto en costo/cronograma, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a través de una propuesta de cambio. El trabajo realizado sin autorización de LAP será por cuenta y riesgo del Contratista.

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES
CODIGO	180017
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA
CLIENTE	ARC S.A.C.

RFI N°.	02
REVISIÓN N°.	01
FASE	CN
FECHA	05/02/18

DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERENCIA		
CÓDIGO	REVISIÓN	DESCRIPCIÓN
ARQ-0015 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ARQUITECTURA
EST-0014 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ESTRUCTURAS



**INFORMACIÓN SOLICITADA (Indicar motivo de la Solicitud):**

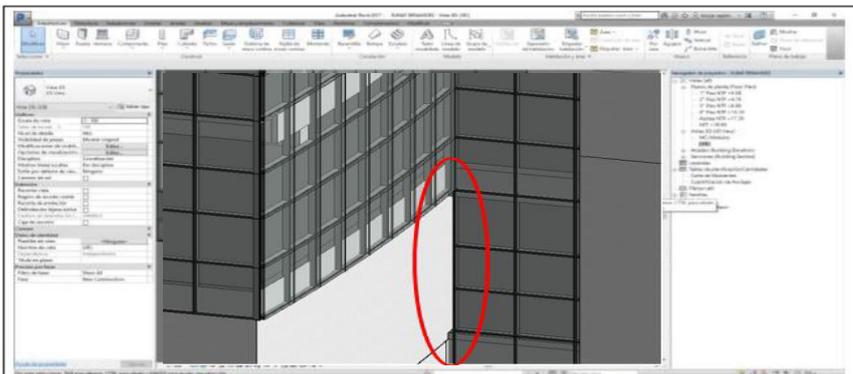
La modulación en la unión de los MC-01B y MC-01C, no es la más óptima, ya que se tendría paños de vidrios de 15 cm de ancho y mullions de eje a eje menor a 15 cm, esta modulación no es la más adecuada y no aporta la rigidez de la estructura, además se tendría un gasto adicional por esos pequeños paños de cristales y mullion.

IMPACTO: SI  NO  (Marque donde aplique)

Responsable Cliente: ARC S.A.C.  
Nombre: Arq. Maira Garrido

Firma:

**INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA**



**PROPUESTA DE SOLUCIÓN:**

Teniendo en cuenta que la unión de los muros cortina MC-01B y MC-01C no tiene una modulación adecuada, se propone ya no tener un mullion vertical en esa zona sino que sea todo un solo paño como se puede apreciar en la imagen, así tendríamos mayor rigidez en la estructura, con esto se optimizaría los cristales y mullion.

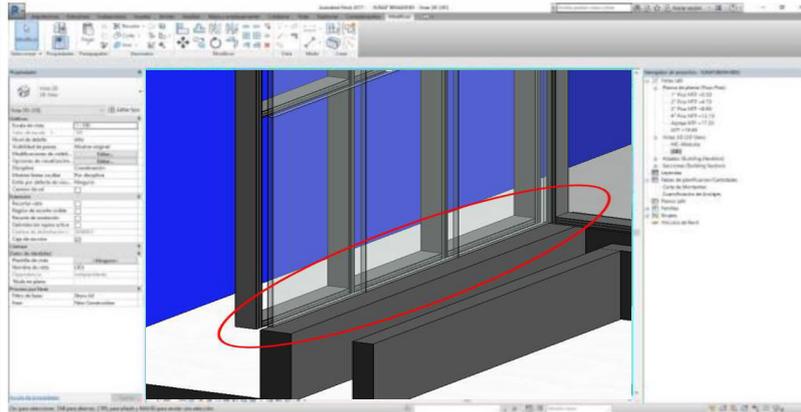
Respondido por:	Revisado por:	Aprobado por:
-----------------	---------------	---------------

Nota: Los Submittals no son documentos de cambio autorizados y no pueden ser utilizados como un cambio a los requerimientos del contrato. Si la respuesta del Submittal por parte de LAP tiene un impacto en costo/cronograma, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a través de una propuesta de cambio. El trabajo realizado sin autorización de LAP será por cuenta y riesgo del Contratista.

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES	RFI N°.	03
CODIGO	180017	REVISIÓN N°.	01
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA	FASE	CN
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA	FECHA	05/02/18
CLIENTE	ARC S.A.C.		

**DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERENCIA**

CÓDIGO	REVISIÓN	DESCRIPCIÓN
ARQ-0018 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ARQUITECTURA
EST-0016 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ESTRUCTURAS



**INFORMACIÓN SOLICITADA (Indicar motivo de la Solicitud):**

Como se puede observar en la imagen, el muro cortina MC-04 no tendría ningún apoyo inferior donde descansa el mismo, por eso solicitamos que el espesor del muro bajo aumente, de este modo el anclaje superior, que es el soporte el peso del muro cortina no tendrá ningún sobre esfuerzo.

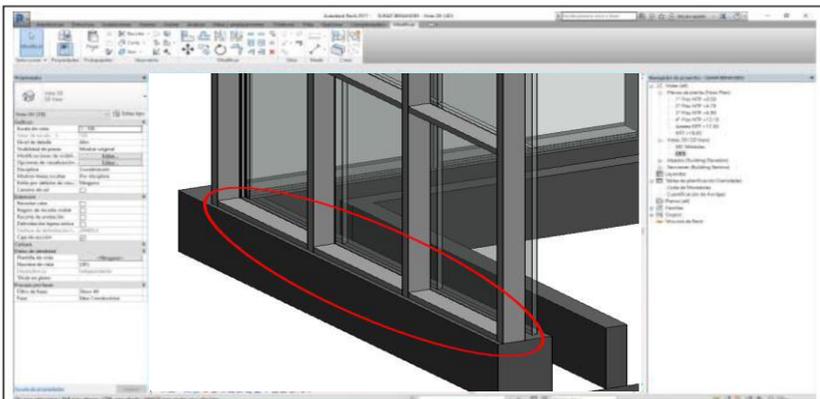
IMPACTO: SI  NO  (Marque donde aplique)

Responsable Cliente: ARC S.A.C.

Nombre: Arq. Maira Garrido

Firma:

**INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA**



**PROPUESTA DE SOLUCIÓN:**

Con el aumento de espesor del muro bajo, no tendríamos ninguna dificultad de apoyo del muro cortina como se logra apreciar en la imagen.

Respondido por:

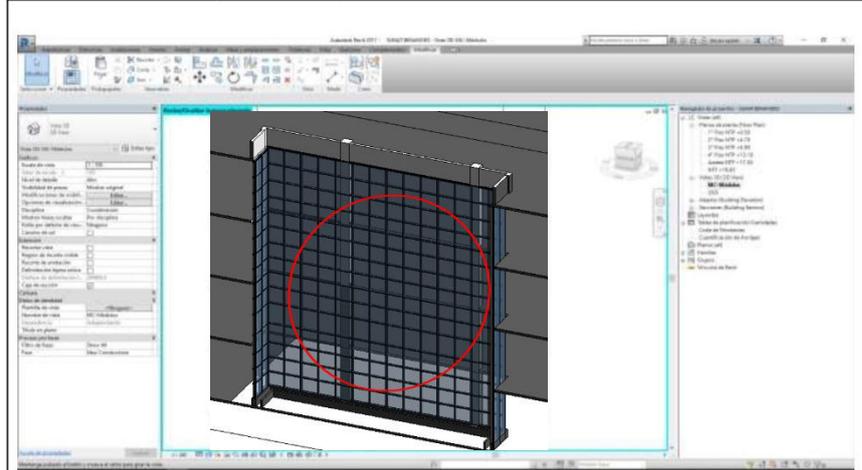
Revisado por:

Aprobado por:

Nota: Los Submittals no son documentos de cambio autorizados y no pueden ser utilizados como un cambio a los requerimientos del contrato. Si la respuesta del Submittal por parte de LAP tiene un impacto en costo/cronograma, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a través de una propuesta de cambio. El trabajo realizado sin autorización de LAP será por cuenta y riesgo del Contratista.

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES	RFI N°.	04
CODIGO	180017	REVISIÓN N°.	01
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA	FASE	CN
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA	FECHA	05/02/18
CLIENTE	ARC S.A.C.		

DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERENCIA		
CÓDIGO	REVISIÓN	DESCRIPCIÓN
ARQ-0022 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ARQUITECTURA
EST-0019 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ESTRUCTURAS



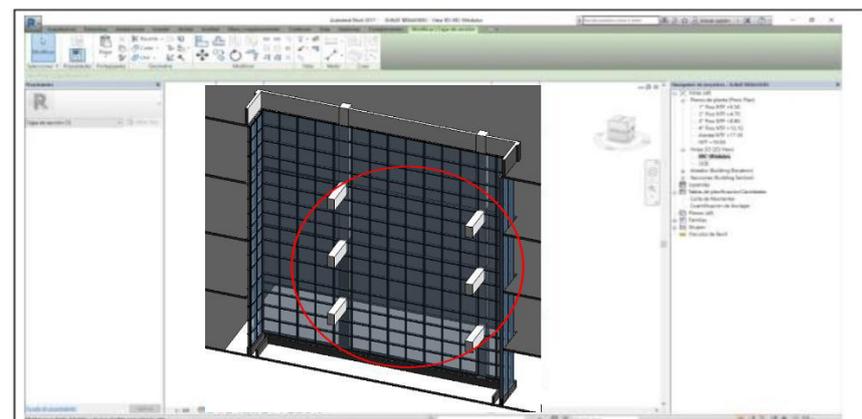
**INFORMACIÓN SOLICITADA** (Indicar motivo de la Solicitud):

En los planos de estructuras, se encontraron las proyecciones de las vigas que atraviesan el muro cortina MC-04, mientras que en los planos de arquitectura mandaba un muro cortina completo como se aprecia en la imagen.

IMPACTO: SI  NO  (Marque donde aplique)

Responsable Cliente: ARC S.A.C.  
Nombre: Arq. Maira Garrido

Firma:



**PROPUESTA DE SOLUCIÓN:**

Si tenemos en cuenta los planos de estructuras, tendríamos la siguiente imagen con una modulación que envuelva las vigas, favor de confirmar así evitar un sobrecosto de producción de cristales y mullion.

Respondido por:	Revisado por:	Aprobado por:
-----------------	---------------	---------------

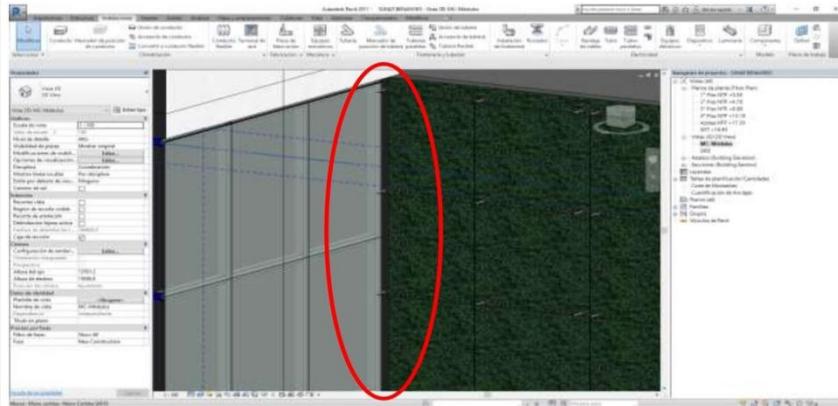
Nota: Los Submittals no son documentos de cambio autorizados y no pueden ser utilizados como un cambio a los requerimientos del contrato. Si la respuesta del Submittal por parte de LAP tiene un impacto en costo/cronograma, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a través de una propuesta de cambio. El trabajo realizado sin autorización de LAP será por cuenta y riesgo del Contratista.

PROYECTO	SUNAT BENAVIDES
CODIGO	180017
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA
ÁREA	DESARROLLO Y ASESORIA TECNICA
CLIENTE	ARC S.A.C.

RFI N°.	05
REVISIÓN N°.	01
FASE	CN
FECHA	05/02/18

**DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERENCIA**

CÓDIGO	REVISIÓN	DESCRIPCIÓN
ARQ-0025 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ARQUITECTURA
EST-0022 SB	01	PLANOS DE PLANTA DE ESTRUCTURAS



**INFORMACIÓN SOLICITADA (Indicar motivo de la Solicitud):**

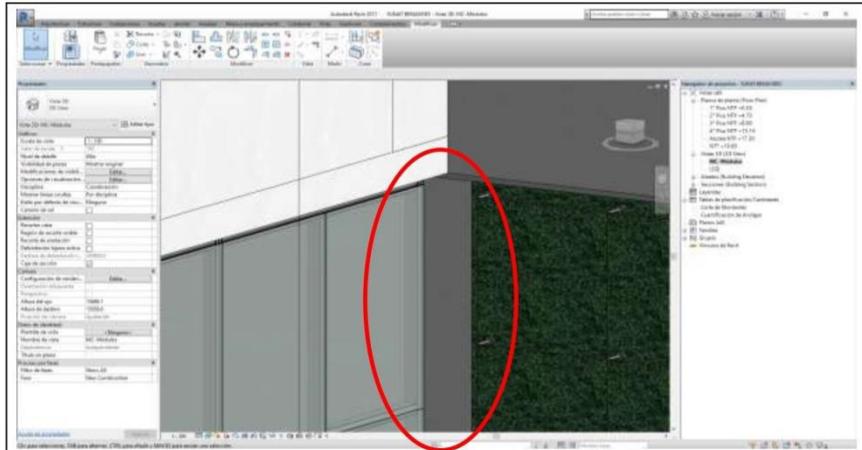
Como se puede notar en la imagen, no se tiene el espacio suficiente para poner nuestro sistema de muro cortina S4510, ya que el jardín vertical que se tiene al lado ocupa más espacio de lo indicado en planos.

IMPACTO: SI  NO  (Marque donde aplique)

Responsable Cliente: ARC S.A.C.

Nombre: Arq. Maira Garrido

Firma:



**PROPUESTA DE SOLUCIÓN:**

Como propuesta por no contar con mucho espacio para el muro cortina se está considerando el sistema S4565, que tiene un tamaño menor a comparación del S4510, evitando un sobrecosto de reducción del jardín vertical o picado de losas y vigas.

Respondido por:

Revisado por:

Aprobado por:

Nota: Los Submittals no son documentos de cambio autorizados y no pueden ser utilizados como un cambio a los requerimientos del contrato. Si la respuesta del Submittal por parte de LAP tiene un impacto en costo/cronograma, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a través de una propuesta de cambio. El trabajo realizado sin autorización de LAP será por cuenta y riesgo del Contratista.

## Anexo 2. Reportes de Producción, Corte de Aluminio con herramientas BIM

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

	ALC688 MULLION CLEAR ANODIZED	Long.Barra: 5995 N° Barras: 35 Total: 209825
<b>Total de piezas a cortar: 114</b>		Consumo: 186873 mm Resto: 22952
Medida Base: 105		Acabado Int: ANODMATE Anod.
Medida Alto: 45		Acabado Ext:

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5933 Resto: 62
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	5921	F-241									
	90,00	90,00									
	Inferior	1									

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5688 Resto: 307
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	936.5	F-256		936.5	F-266		936.5	F-274		936.5	F-286
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	Superior	3648	Horizontal	3655	Horizontal	3662	Horizontal	3669	Horizontal	3676	Horizontal
											3683

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5634 Resto: 361
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	918.5	F-247		918.5	F-257		918.5	F-267		936.5	F-316
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	Superior	61	Horizontal	68	Horizontal	75	Horizontal	3690	Horizontal	3697	Horizontal
											3704

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5580 Resto: 415
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	918.5	F-277		918.5	F-287		918.5	F-297		918.5	F-307
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	Horizontal	82	Horizontal	89	Horizontal	96	Horizontal	103	Horizontal	110	Horizontal
											117

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	865	F-248		4613	F-242						
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00						
	Superior	568	zquierda	4							

Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	865	F-258		4613	F-242						
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00						
	Horizontal	575	Derecha	17							

Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	865	F-268		4613	F-243						
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00						
	Horizontal	582	Vertical	33							

Identificador - 8	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01											
	865	F-278		4613	F-244						
	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00						
	Horizontal	589	Vertical	449							

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 9	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 596 Vertical 480	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Horizont 596 Vertical 480	
Identificador - 10	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 603 Vertical 490	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Horizont 603 Vertical 490	
Identificador - 11	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 610 Vertical 500	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Horizont 610 Vertical 500	
Identificador - 12	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 617 Vertical 510	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Horizont 617 Vertical 510	
Identificador - 13	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 624 Vertical 520	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Horizont 624 Vertical 520	
Identificador - 14	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Superior 953 Vertical 530	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Superior 953 Vertical 530	
Identificador - 15	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5502 Resto: 493
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 960 Vertical 540	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4613</b> 90,00 90,00 Horizont 960 Vertical 540	
Identificador - 16	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 967 Izquierda 11	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont 967 Derecha 14	
Identificador - 17	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 974 Derecha 14	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont 974 Derecha 14	

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 18	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 981 Vertical 30	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont Vertical 30	
Identificador - 19	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 988 Vertical 446	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont Vertical 446	
Identificador - 20	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 995 Vertical 477	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont Vertical 477	
Identificador - 21	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 1002 Vertical 487	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont Vertical 487	
Identificador - 22	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 1009 Vertical 497	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Horizont Vertical 497	
Identificador - 23	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Superior 1338 Vertical 507	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Vertical 507	
Identificador - 24	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 1345 Vertical 517	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Vertical 517	
Identificador - 25	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 1352 Vertical 527	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Vertical 527	
Identificador - 26	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5243 Resto: 752
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>865</b> 90,00 90,00 Horizont 1359 Vertical 537	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4354</b> 90,00 90,00 Vertical 537	

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 27		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1366	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1373	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1380	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1387	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1394	□ V01 865 90,00 90,00 Superior 1723		
Identificador - 28		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1730	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1737	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1744	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1751	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1758	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1765		
Identificador - 29		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1772	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 1779	□ V01 865 90,00 90,00 Superior 2108	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2115	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2122	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2129		
Identificador - 30		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2136	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2143	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2150	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2157	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2164	□ V01 865 90,00 90,00 Superior 2493		
Identificador - 31		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2500	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2507	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2514	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2521	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2528	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2535		
Identificador - 32		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2542	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2549	□ V01 865 90,00 90,00 Superior 2878	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2885	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2892	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2899		
Identificador - 33		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2906	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2913	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2920	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2927	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 2934	□ V01 865 90,00 90,00 Superior 3263		
Identificador - 34		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5262 Resto: 733	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3270	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3277	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3284	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3291	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3298	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3305		
Identificador - 35		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5115 Resto: 880	
□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3312	□ V01 865 90,00 90,00 Horizont 3319	□ V01 3349 90,00 90,00 Inferior 1					

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

### OPTIMIZACION DE MEDIDAS DE CORTE

<b>OPERARIO (Nombre)</b>	<b>F.Inicio:</b> ___/___/___ <b>Hora:</b> ___:___ <b>F.Fin :</b> ___/___/___ <b>Hora:</b> ___:___ <b>Total tiempo:</b> ___:___	<b>Incidencias.</b>
--------------------------	--	---------------------

### RELACIÓN DE PERFILES A CORTAR (ACOPIO DE MATERIAL)



**N° Barras: 27 Piezas 92**  
Anod. Mate

	ALC688 MULLION CLEAR ANODIZED Long.Barra: 5995 N° Barras: 27 Total: 161865 <b>Total de piezas a cortar: 92</b> Consumo: 150775 mm Resto: 11090 Medida Base: 105 Acabado Int: ANODMATE Anod. Medida Alto: 45 Acabado Ext:
--	---

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5933 Resto: 62
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01
<b>5921</b> <span style="color: red;">F-1</span>
90,00 90,00
Inferior 1

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
<b>911.5</b> <span style="color: red;">F-3</span>	<b>911.5</b> <span style="color: red;">F-21</span>	<b>4354</b> <span style="color: red;">F-2</span>
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 71	Horizontal 117	zquierda 11

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
<b>600</b> <span style="color: red;">F-30</span>	<b>911.5</b> <span style="color: red;">F-38</span>	<b>3995</b> <span style="color: red;">F-2</span>
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 158	Horizontal 165	Derecha 14

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
<b>911.5</b> <span style="color: red;">F-38</span>	<b>911.5</b> <span style="color: red;">F-38</span>	<b>3442</b> <span style="color: red;">F-3</span>
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 172	Horizontal 179	Vertical 30

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 186                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 193                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 40                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 186	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 193	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 40		
<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 186	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 193	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 40			
Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 600 90,00 90,00 Horizontal 375                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2659                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 382                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 600 90,00 90,00 Horizontal 375	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2659	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 382		
<input type="checkbox"/> V01 600 90,00 90,00 Horizontal 375	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2659	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 382			
Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2705                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2746                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 392                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2705	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2746	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 392		
<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2705	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2746	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 392			
Identificador - 8	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2753                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2760                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 402                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2753	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2760	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 402		
<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2753	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2760	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 402			
Identificador - 9	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2767                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2774                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 412                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2767	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2774	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 412		
<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2767	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2774	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 412			
Identificador - 10	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5855 Resto: 140			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2781                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2997                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 422                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2781	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2997	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 422		
<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2781	<input type="checkbox"/> V01 911.5 90,00 90,00 Horizontal 2997	<input type="checkbox"/> V01 3995 90,00 90,00 Vertical 422			
Identificador - 11	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5548 Resto: 447			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 764                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Horizontal izquierda 4                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 F-2                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 764	<input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Horizontal izquierda 4	<input type="checkbox"/> V01 F-2		
<input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 764	<input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Horizontal izquierda 4	<input type="checkbox"/> V01 F-2			
Identificador - 12	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5548 Resto: 447			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 810                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Derecha 17                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 F-2                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 810	<input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Derecha 17	<input type="checkbox"/> V01 F-2		
<input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 810	<input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Derecha 17	<input type="checkbox"/> V01 F-2			
Identificador - 13	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5548 Resto: 447			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 851                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Vertical 33                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V01 F-3                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 851	<input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Vertical 33	<input type="checkbox"/> V01 F-3		
<input type="checkbox"/> V01 910.84 90,00 90,00 Horizontal 851	<input type="checkbox"/> V01 4613 90,00 90,00 Vertical 33	<input type="checkbox"/> V01 F-3			

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 14		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5548 Resto: 447	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.84 F-40	4613 F-3	910.84 F-40	4613 F-3	910.84 F-40	4613 F-3
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 858	Vertical 43	Horizontal 858	Vertical 43	Horizontal 858	Vertical 43
Identificador - 15		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5548 Resto: 447	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 865	Vertical 385	Horizontal 865	Vertical 385	Horizontal 865	Vertical 385
Identificador - 16		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5548 Resto: 447	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 872	Vertical 395	Horizontal 872	Vertical 395	Horizontal 872	Vertical 395
Identificador - 17		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5548 Resto: 447	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 879	Vertical 405	Horizontal 879	Vertical 405	Horizontal 879	Vertical 405
Identificador - 18		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5548 Resto: 447	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4	910.84 F-40	4613 F-4
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 886	Vertical 415	Horizontal 886	Vertical 415	Horizontal 886	Vertical 415
Identificador - 19		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5548 Resto: 447	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.84 F-247	4613 F-4	910.84 F-247	4613 F-4	910.84 F-247	4613 F-4
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 1102	Vertical 425	Horizontal 1102	Vertical 425	Horizontal 1102	Vertical 425
Identificador - 20		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.83 F-14	910.83 F-22	609 F-31	910.83 F-39	910.83 F-39	910.84 F-18
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 453	Horizontal 499	Horizontal 540	Horizontal 547	Horizontal 554	Horizontal 1901
Identificador - 21		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.83 F-39	910.83 F-39	910.83 F-39	609 F-246	910.83 F-16	910.84 F-26
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 561	Horizontal 568	Horizontal 575	Horizontal 757	Horizontal 1143	Horizontal 1947
Identificador - 22		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01	<input type="checkbox"/> V01
910.83 F-34	910.83 F-33	910.83 F-41	910.83 F-41	910.83 F-41	910.84 F-35
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 1189	Horizontal 1230	Horizontal 1237	Horizontal 1244	Horizontal 1251	Horizontal 1988

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 23		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	
910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.84	
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	
Horizont 1258	Horizont 1265	Horizont 1481	Horizont 1522	Horizont 1568	Horizont 1995		
Identificador - 24		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	
910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.84	
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	
Horizont 1609	Horizont 1616	Horizont 1623	Horizont 1630	Horizont 1637	Horizont 2002		
Identificador - 25		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	
910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.84	
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	
Horizont 1644	Horizont 1860	Horizont 2280	Horizont 2326	Horizont 2367	Horizont 2009		
Identificador - 26		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5538 Resto: 457	
□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	□ V01	
910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.83	910.84	
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	
Horizont 2374	Horizont 2381	Horizont 2388	Horizont 2395	Horizont 2402	Horizont 2016		
Identificador - 27		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 4553 Resto: 1442	
□ V01	□ V01	□ V01	□ V01				
910.83	910.84	910.84	1772				
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00				
Horizont 2618	Horizont 2023	Horizont 2239	Inferior 1				

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: RMUÑOZ

	ALC688 MULLION CLEAR ANODIZED Long.Barra: 5995 N° Barras: 26 Total: 155870	
<b>Total de piezas a cortar: 95</b>		Consumo: 147801 mm Resto: 8069
Medida Base: 105		Acabado Int: ANODMATE Anod.
Medida Alto: 45		Acabado Ext:

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5949 Resto: 46
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 127	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 722	<input type="checkbox"/> V01 4179 F-5 90,00 90,00 Izquierda 11
---	---	---

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5949 Resto: 46
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 134	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 729	<input type="checkbox"/> V01 4179 F-5 90,00 90,00 Derecha 26
---	---	---

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5949 Resto: 46
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 141	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 736	<input type="checkbox"/> V01 4179 F-21 90,00 90,00 Vertical 48
---	---	---

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5949 Resto: 46
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 148	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 743	<input type="checkbox"/> V01 4179 F-21 90,00 90,00 Vertical 64
---	---	---

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5949 Resto: 46
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 155	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 750	<input type="checkbox"/> V01 4179 F-21 90,00 90,00 Vertical 80
---	---	---

Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5949 Resto: 46
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 162	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 757	<input type="checkbox"/> V01 4179 F-21 90,00 90,00 Vertical 96
---	---	---

Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5942 Resto: 53
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 789.5 F-26 90,00 90,00 Horizontal 2507	<input type="checkbox"/> V01 789.5 F-26 90,00 90,00 Horizontal 2514	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 169	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 176	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 183	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 190	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 764
--	--	---	---	---	---	---

Identificador - 8	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5942 Resto: 53
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 789.5 F-26 90,00 90,00 Horizontal 2521	<input type="checkbox"/> V01 789.5 F-26 90,00 90,00 Horizontal 2528	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 197	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 204	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-22 90,00 90,00 Horizontal 211	<input type="checkbox"/> V01 847.5 F-27 90,00 90,00 Horizontal 681	<input type="checkbox"/> V01 886 F-23 90,00 90,00 Horizontal 771
--	--	---	---	---	---	---

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: RMuñoz

Identificador - 9		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5910 Resto: 85	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2535	F-26 886 90,00 90,00 Horizontal 778	□ V01 4198 90,00 90,00 zquierda 14	F-23	□ V01 4198 90,00 90,00	F-5
Identificador - 10		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5910 Resto: 85	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2542	F-26 886 90,00 90,00 Horizontal 785	□ V01 4198 90,00 90,00 Derecha 23	F-23	□ V01 4198 90,00 90,00	F-5
Identificador - 11		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5910 Resto: 85	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2549	F-26 886 90,00 90,00 Horizontal 792	□ V01 4198 90,00 90,00 Vertical 45	F-23	□ V01 4198 90,00 90,00	F-21
Identificador - 12		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5910 Resto: 85	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2556	F-26 886 90,00 90,00 Horizontal 799	□ V01 4198 90,00 90,00 Vertical 61	F-23	□ V01 4198 90,00 90,00	F-21
Identificador - 13		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5910 Resto: 85	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2563	F-26 886 90,00 90,00 Horizontal 806	□ V01 4198 90,00 90,00 Vertical 77	F-23	□ V01 4198 90,00 90,00	F-21
Identificador - 14		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5910 Resto: 85	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2570	F-26 886 90,00 90,00 Horizontal 1276	□ V01 4198 90,00 90,00 Vertical 93	F-28	□ V01 4198 90,00 90,00	F-21
Identificador - 15		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5902 Resto: 93	
□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2577	F-26 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2584	□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 2591	F-26	□ V01 789.5 90,00 90,00 Horizontal 3061	F-31
□ V01 886 90,00 90,00 Horizontal 1317	F-24 886 90,00 90,00 Horizontal 1324	□ V01 886 90,00 90,00 Horizontal 1331	F-24	□ V01 886 90,00 90,00	F-24
Identificador - 16		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5880 Resto: 115	
□ V01 1458 90,00 90,00 zquierda 4	F-5 1458 90,00 90,00 Derecha 29	□ V01 1458 90,00 90,00 Vertical 51	F-21	□ V01 1458 90,00 90,00 Vertical 67	F-21
Identificador - 17		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5803 Resto: 192	
□ V01 886 90,00 90,00 Horizontal 1338	F-24 886 90,00 90,00 Horizontal 1345	□ V01 3995 90,00 90,00 zquierda 17	F-24	□ V01 3995 90,00 90,00	F-5

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: RMUÑOZ

Identificador - 18	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5803 Resto: 192			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1352	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1359	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>3995</b> F-5 90,00 90,00 Derecha 20			
Identificador - 19	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5803 Resto: 192			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1366	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1373	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>3995</b> F-21 90,00 90,00 Vertical 42			
Identificador - 20	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5803 Resto: 192			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1380	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1387	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>3995</b> F-21 90,00 90,00 Vertical 58			
Identificador - 21	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5803 Resto: 192			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1394	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-24 90,00 90,00 Horizont 1401	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>3995</b> F-21 90,00 90,00 Vertical 74			
Identificador - 22	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5803 Resto: 192			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-29 90,00 90,00 Horizont 1871	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1912	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>3995</b> F-21 90,00 90,00 Vertical 90			
Identificador - 23	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5634 Resto: 361			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1919	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1926	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1933	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>1458</b> F-21 90,00 90,00 Vertical 83	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>1458</b> F-21 90,00 90,00 Vertical 99	
Identificador - 24	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5587 Resto: 408			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1940	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>4677</b> F-1 90,00 90,00 Inferior 1				
Identificador - 25	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5388 Resto: 607			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1947	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1954	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1961	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1968	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1975	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1982
Identificador - 26	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 2694 Resto: 3301			
<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1989	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-25 90,00 90,00 Horizont 1996	<input type="checkbox"/> <b>V01</b> <b>886</b> F-30 90,00 90,00 Horizont 2466			

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

	ALC688 MULLION CLEAR ANODIZED	Long.Barra: 5995 N° Barras: 7 Total: 41965
	<b>Total de piezas a cortar: 22</b>	Consumo: 37819 mm
Medida Base: 105		Acabado Int: ANODMATE Anod.
Medida Alto: 45		Acabado Ext:

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5700 Resto: 295
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>Superior</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>43</td> <td>152</td> <td></td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior	22	29	36	43	152		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>Superior</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>43</td> <td>152</td> <td></td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior	22	29	36	43	152		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>Superior</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>43</td> <td>152</td> <td></td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior	22	29	36	43	152		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>Superior</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>43</td> <td>152</td> <td></td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior	22	29	36	43	152		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> <td>1128.5</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>Superior</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>43</td> <td>152</td> <td></td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior	22	29	36	43	152	
MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02																																																																																																																																																					
1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5																																																																																																																																																					
90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00																																																																																																																																																					
Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior																																																																																																																																																					
22	29	36	43	152																																																																																																																																																						
MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02																																																																																																																																																					
1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5																																																																																																																																																					
90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00																																																																																																																																																					
Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior																																																																																																																																																					
22	29	36	43	152																																																																																																																																																						
MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02																																																																																																																																																					
1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5																																																																																																																																																					
90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00																																																																																																																																																					
Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior																																																																																																																																																					
22	29	36	43	152																																																																																																																																																						
MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02																																																																																																																																																					
1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5																																																																																																																																																					
90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00																																																																																																																																																					
Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior																																																																																																																																																					
22	29	36	43	152																																																																																																																																																						
MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02	MC-02																																																																																																																																																					
1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5	1128.5																																																																																																																																																					
90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00																																																																																																																																																					
Superior	Inferior	Horizontal	Horizontal	Superior	Superior																																																																																																																																																					
22	29	36	43	152																																																																																																																																																						

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5601 Resto: 394
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>zquierda</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>159</td> <td>1</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	zquierda	22	159	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>zquierda</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>159</td> <td>1</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	zquierda	22	159	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Superior</td> <td>Inferior</td> <td>zquierda</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>159</td> <td>1</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Superior	Inferior	zquierda	22	159	1
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Superior	Inferior	zquierda																																													
22	159	1																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Superior	Inferior	zquierda																																													
22	159	1																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Superior	Inferior	zquierda																																													
22	159	1																																													

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5601 Resto: 394
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Derecha</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>166</td> <td>4</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Inferior	Horizontal	Derecha	29	166	4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Derecha</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>166</td> <td>4</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Inferior	Horizontal	Derecha	29	166	4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Derecha</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>166</td> <td>4</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Inferior	Horizontal	Derecha	29	166	4
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Inferior	Horizontal	Derecha																																													
29	166	4																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Inferior	Horizontal	Derecha																																													
29	166	4																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Inferior	Horizontal	Derecha																																													
29	166	4																																													

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5601 Resto: 394
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Vertical</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>173</td> <td>7</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Horizontal	Horizontal	Vertical	36	173	7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Vertical</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>173</td> <td>7</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Horizontal	Horizontal	Vertical	36	173	7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1128.5</td> <td>3313</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Horizontal</td> <td>Vertical</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>173</td> <td>7</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1128.5	3313	90,00	90,00	90,00	Horizontal	Horizontal	Vertical	36	173	7
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Horizontal	Horizontal	Vertical																																													
36	173	7																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Horizontal	Horizontal	Vertical																																													
36	173	7																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1128.5	3313																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Horizontal	Horizontal	Vertical																																													
36	173	7																																													

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5572 Resto: 423
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>zquierda</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>152</td> <td>1</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1124	3288	90,00	90,00	90,00	Horizontal	Superior	zquierda	43	152	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>zquierda</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>152</td> <td>1</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1124	3288	90,00	90,00	90,00	Horizontal	Superior	zquierda	43	152	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Superior</td> <td>zquierda</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>152</td> <td>1</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1124	3288	90,00	90,00	90,00	Horizontal	Superior	zquierda	43	152	1
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1124	3288																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Horizontal	Superior	zquierda																																													
43	152	1																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1124	3288																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Horizontal	Superior	zquierda																																													
43	152	1																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1124	3288																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Horizontal	Superior	zquierda																																													
43	152	1																																													

Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5572 Resto: 423
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Derecha</td> </tr> <tr> <td>159</td> <td>166</td> <td>4</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1124	3288	90,00	90,00	90,00	Inferior	Horizontal	Derecha	159	166	4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Derecha</td> </tr> <tr> <td>159</td> <td>166</td> <td>4</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1124	3288	90,00	90,00	90,00	Inferior	Horizontal	Derecha	159	166	4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> <td style="width: 33%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td>Horizontal</td> <td>Derecha</td> </tr> <tr> <td>159</td> <td>166</td> <td>4</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	MC-02	1124	1124	3288	90,00	90,00	90,00	Inferior	Horizontal	Derecha	159	166	4
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1124	3288																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Inferior	Horizontal	Derecha																																													
159	166	4																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1124	3288																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Inferior	Horizontal	Derecha																																													
159	166	4																																													
MC-02	MC-02	MC-02																																													
1124	1124	3288																																													
90,00	90,00	90,00																																													
Inferior	Horizontal	Derecha																																													
159	166	4																																													

Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 4436 Resto: 1559
-------------------	-------------------------------	-----------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">MC-02</td> <td style="width: 50%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Vertical</td> </tr> <tr> <td>173</td> <td>7</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	1124	3288	90,00	90,00	Horizontal	Vertical	173	7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">MC-02</td> <td style="width: 50%;">MC-02</td> </tr> <tr> <td>1124</td> <td>3288</td> </tr> <tr> <td>90,00</td> <td>90,00</td> </tr> <tr> <td>Horizontal</td> <td>Vertical</td> </tr> <tr> <td>173</td> <td>7</td> </tr> </table>	MC-02	MC-02	1124	3288	90,00	90,00	Horizontal	Vertical	173	7
MC-02	MC-02																				
1124	3288																				
90,00	90,00																				
Horizontal	Vertical																				
173	7																				
MC-02	MC-02																				
1124	3288																				
90,00	90,00																				
Horizontal	Vertical																				
173	7																				

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

	ALC688 MULLION CLEAR ANODIZED Long.Barra: 5995 N° Barras: 24 Total: 143880 <b>Total de piezas a cortar: 113</b> Consumo: 132930 mm Resto: 10950	
	Medida Base: 105 Acabado Int: ANODMATE Anod. Medida Alto: 45 Acabado Ext:	

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-136 90,00 90,00 Superior 590	<b>MC-03</b> 950 F-136 90,00 90,00 Inferior 597	<b>MC-03</b> 3902 F-128 90,00 90,00 Izquierda 1
--	--	--

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-144 90,00 90,00 Horizontal 604	<b>MC-03</b> 950 F-152 90,00 90,00 Horizontal 645	<b>MC-03</b> 3902 F-128 90,00 90,00 Derecha 4
--	--	--

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 652	<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 659	<b>MC-03</b> 3902 F-129 90,00 90,00 Vertical 7
--	--	---

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 666	<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 673	<b>MC-03</b> 3902 F-130 90,00 90,00 Vertical 560
--	--	---

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 680	<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 687	<b>MC-03</b> 3902 F-132 90,00 90,00 Vertical 575
--	--	---

Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 694	<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 701	<b>MC-03</b> 3902 F-133 90,00 90,00 Vertical 1089
--	--	--

Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-160 90,00 90,00 Horizontal 708	<b>MC-03</b> 950 F-141 90,00 90,00 Superior 3121	<b>MC-03</b> 3902 F-134 90,00 90,00 Vertical 1104
--	---	--

Identificador - 8	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5838 Resto: 157
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<b>MC-03</b> 950 F-141 90,00 90,00 Inferior 3128	<b>MC-03</b> 950 F-149 90,00 90,00 Horizontal 3135	<b>MC-03</b> 3902 F-134 90,00 90,00 Vertical 1107
---	---	--

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 9		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5838 Resto: 157	
MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3176	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3183	MC-03 3902 90,00 90,00 Vertical 1110			
Identificador - 10		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5772 Resto: 223	
MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3190	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3197	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3204	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3211	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3218	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3225
Identificador - 11		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5764 Resto: 231	
MC-03 948 90,00 90,00 Superior 1125	MC-03 948 90,00 90,00 Inferior 1132	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1139	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1180	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3232	MC-03 950 90,00 90,00 Horizontal 3239
Identificador - 12		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1187	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1194	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1201	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1208	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1215	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1222
Identificador - 13		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1229	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1236	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1243	MC-03 948 90,00 90,00 Superior 1624	MC-03 948 90,00 90,00 Inferior 1631	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1638
Identificador - 14		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1679	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1686	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1693	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1700	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1707	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1714
Identificador - 15		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1721	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1728	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1735	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 1742	MC-03 948 90,00 90,00 Superior 2123	MC-03 948 90,00 90,00 Inferior 2130
Identificador - 16		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2137	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2178	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2185	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2192	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2199	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2206
Identificador - 17		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2213	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2220	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2227	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2234	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2241	MC-03 948 90,00 90,00 Superior 2622

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 18		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Inferior 2629	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2636	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2677	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2684	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2691	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2698		
Identificador - 19		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5760 Resto: 235	
MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2705	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2712	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2719	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2726	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2733	MC-03 948 90,00 90,00 Horizontal 2740		
Identificador - 20		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5568 Resto: 427	
MC-03 916.5 90,00 90,00 Superior 22	MC-03 916.5 90,00 90,00 Inferior 29	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 42	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 86	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 96	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 103		
Identificador - 21		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5568 Resto: 427	
MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 110	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 117	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 124	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 131	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 138	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 145		
Identificador - 22		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5568 Resto: 427	
MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 152	MC-03 916.5 90,00 90,00 Superior 3620	MC-03 916.5 90,00 90,00 Inferior 3627	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3634	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3675	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3682		
Identificador - 23		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 5568 Resto: 427	
MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3689	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3696	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3703	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3710	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3717	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3724		
Identificador - 24		Número de Barras a Cortar - 1				Long. Necesaria: 1856 Resto: 4139	
MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3731	MC-03 916.5 90,00 90,00 Horizontal 3738						

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

	ALC636 MULLION LIVIANO	Long.Barra: 6000 N° Barras: 18 Total: 108000
	<b>Total de piezas a cortar: 67</b>	Consumo: 97385 mm Resto: 10615
	Medida Base: 65.28 Medida Alto: 45	Acabado Int: ANODMATE Anod. Acabado Ext:

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5584 Resto: 416
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Inferior 76	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 83	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 90	<input type="checkbox"/> V01 3583 F-144 90,00 90,00 zquierda 1
--	--	--	---

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5584 Resto: 416
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 97	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 104	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 111	<input type="checkbox"/> V01 3583 F-144 90,00 90,00 Derecha 22
--	---	---	---

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5584 Resto: 416
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 118	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 125	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 132	<input type="checkbox"/> V01 3583 F-144 90,00 90,00 Vertical 40
---	---	---	--

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5584 Resto: 416
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 139	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 146	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 153	<input type="checkbox"/> V01 3583 F-144 90,00 90,00 Vertical 52
---	---	---	--

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5531 Resto: 469
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.33 F-144 90,00 90,00 Inferior 1432	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 160	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 zquierda 4
--	---	---

Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5531 Resto: 469
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.33 F-144 90,00 90,00 Horizontal 1439	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 167	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Derecha 19
--	---	---

Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5531 Resto: 469
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.33 F-144 90,00 90,00 Horizontal 1446	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 174	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Vertical 37
--	---	--

Identificador - 8	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5531 Resto: 469
-------------------	-------------------------------	----------------------------------

<input type="checkbox"/> V01 651.33 F-144 90,00 90,00 Horizontal 1453	<input type="checkbox"/> V01 651.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 181	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Vertical 49
--	---	--

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 9		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5517 Resto: 483	
□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1460	F-144 7	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1467	F-144 7	□ V01 4179 90,00 90,00 zquierda 7	F-144 0
Identificador - 10		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5517 Resto: 483	
□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1474	F-144 7	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1481	F-144 7	□ V01 4179 90,00 90,00 Derecha 16	F-144 0
Identificador - 11		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5517 Resto: 483	
□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1488	F-144 7	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1495	F-144 7	□ V01 4179 90,00 90,00 Vertical 34	F-144 1
Identificador - 12		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5517 Resto: 483	
□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1502	F-144 7	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1509	F-144 7	□ V01 4179 90,00 90,00 Vertical 46	F-144 1
Identificador - 13		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5429 Resto: 571	
□ V01 650.89 90,00 90,00 Inferior 754	F-144 0	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1516	F-144 7	□ V01 4091 90,00 90,00 zquierda 10	F-144 0
Identificador - 14		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5429 Resto: 571	
□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 761	F-144 6	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1523	F-144 7	□ V01 4091 90,00 90,00 Derecha 13	F-144 0
Identificador - 15		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5429 Resto: 571	
□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 766	F-144 6	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1530	F-144 7	□ V01 4091 90,00 90,00 Vertical 31	F-144 1
Identificador - 16		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5429 Resto: 571	
□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 775	F-144 6	□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 1537	F-144 7	□ V01 4091 90,00 90,00 Vertical 43	F-144 1
Identificador - 17		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5304 Resto: 696	
□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 782	F-144 6	□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 789	F-144 6	□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 796	F-144 6
□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 803	F-144 6	□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 810	F-144 6	□ V01 650.89 90,00 90,00 Horizontal 817	F-144 6
□ V01 651.33 90,00 90,00 Horizontal 2069	F-144 0	□ V01 651.34 90,00 90,00 Horizontal 713	F-144 6		

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 18	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 4641 Resto: 1359				
<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizont 824	<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizont 831	<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizont 838	<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizont 845	<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizont 852	<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizont 859	<input type="checkbox"/> V01 650.89 F-144 90,00 90,00 Horizontal 1391

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

	ALC636 MULLION LIVIANO	Long.Barra: 6000 N° Barras: 105 Total: 630000
	<b>Total de piezas a cortar: 440</b>	Consumo: 613373 mm Resto: 16627
Medida Base: 65.28		Acabado Int: ANODMATE Anod.
Medida Alto: 45		Acabado Ext:

Identificador - 1	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5962 Resto: 38
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 486.89 F-145 90,00 90,00 Inferior 3826	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Inferior 76	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 83	<input type="checkbox"/> V01 4091 F-144 90,00 90,00 Izquierda 10
--	--	--	---

Identificador - 2	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5962 Resto: 38
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 486.89 F-156 90,00 90,00 Horizontal 3833	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 90	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 97	<input type="checkbox"/> V01 4091 F-144 90,00 90,00 Derecha 13
--	--	--	---

Identificador - 3	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5962 Resto: 38
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 486.89 F-156 90,00 90,00 Horizontal 3840	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 104	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 111	<input type="checkbox"/> V01 4091 F-144 90,00 90,00 Vertical 31
--	---	---	--

Identificador - 4	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5962 Resto: 38
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 486.89 F-156 90,00 90,00 Horizontal 3847	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 118	<input type="checkbox"/> V01 668.34 F-144 90,00 90,00 Horizontal 125	<input type="checkbox"/> V01 4091 F-144 90,00 90,00 Vertical 43
--	---	---	--

Identificador - 5	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5915 Resto: 85
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-145 90,00 90,00 Inferior 5147	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5154	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Izquierda 4	
--	--	--	--

Identificador - 6	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5915 Resto: 85
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5161	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5168	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Derecha 19	
--	--	---	--

Identificador - 7	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5915 Resto: 85
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5175	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5182	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Vertical 37	
--	--	--	--

Identificador - 8	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5915 Resto: 85
-------------------	-------------------------------	---------------------------------

<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5189	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 5196	<input type="checkbox"/> V01 4193 F-144 90,00 90,00 Vertical 49	
--	--	--	--

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 9			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5203	Horizontal 5210	zquierda 4						
Identificador - 10			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5217	Horizontal 5224	Derecha 19						
Identificador - 11			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5231	Horizontal 5238	Vertical 37						
Identificador - 12			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5245	Horizontal 5252	Vertical 49						
Identificador - 13			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5784	Inferior 5825	Vertical 61						
Identificador - 14			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5832	Horizontal 5839	Vertical 73						
Identificador - 15			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5846	Horizontal 5853	Vertical 85						
Identificador - 16			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5860	Horizontal 5867	Vertical 97						
Identificador - 17			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5915 Resto: 85		
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193	842.88	842.88	4193
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 5874	Horizontal 5881	Vertical 109						



## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 27			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V01	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	7	7	0	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	zquierda	6573	6580	7			
Identificador - 28			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V01	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	7	7	0	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	Derecha	6587	6594	16			
Identificador - 29			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V01	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	7	7	1	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	Vertical	6601	6608	34			
Identificador - 30			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V01	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-187	F-145	F-144	4	5	1	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Inferior	Vertical	7140	7181	46			
Identificador - 31			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V02	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	0	0	0	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	zquierda	7188	7195	7			
Identificador - 32			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V02	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	0	0	0	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	Derecha	7202	7209	16			
Identificador - 33			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V02	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	0	0	1	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	Vertical	7216	7223	34			
Identificador - 34			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V02	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	0	0	1	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	Vertical	7230	7237	46			
Identificador - 35			Número de Barras a Cortar - 1			Long. Necesaria: 5901 Resto: 99		
□ V02	□ V02	□ V02	842.88	842.88	4179	90,00	90,00	90,00
F-153	F-153	F-144	0	0	1	90,00	90,00	90,00
Horizontal	Horizontal	Vertical	7244	7251	58			

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 36	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7258	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7265	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 70
Identificador - 37	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7272	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7279	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 82
Identificador - 38	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7286	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-187 90,00 90,00 Horizont 7818	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 94
Identificador - 39	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-145 90,00 90,00 Inferior 7859	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7866	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 106
Identificador - 40	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7873	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7880	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 118
Identificador - 41	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7887	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7894	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 130
Identificador - 42	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7901	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7908	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 142
Identificador - 43	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7915	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7922	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 154
Identificador - 44	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5901 Resto: 99
<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7929	<input type="checkbox"/> V02 842.88 F-153 90,00 90,00 Horizont 7936	<input type="checkbox"/> V02 4179 F-144 90,00 90,00 Vertical 166

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 45		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5901 Resto: 99	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4179	842.88	4179	842.88
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 7943	Horizontal 7950	Vertical 178	Horizontal 7943	Horizontal 7950	Vertical 178
Identificador - 46		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5901 Resto: 99	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4179	842.88	4179	842.88
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 7957	Horizontal 7964	Vertical 190	Horizontal 7957	Horizontal 7964	Vertical 190
Identificador - 47		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5901 Resto: 99	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4179	842.88	4179	842.88
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 8496	Inferior 8537	Vertical 202	Horizontal 8496	Inferior 8537	Vertical 202
Identificador - 48		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5901 Resto: 99	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
842.88	842.88	4179	842.88	4179	842.88
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 8544	Horizontal 8551	Vertical 214	Horizontal 8544	Horizontal 8551	Vertical 214
Identificador - 49		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V01	□ V02	□ V01
646.33	841.88	842.88	3583	646.33	3583
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Inferior 1121	Inferior 4469	Horizontal 8558	zquierda 1	Inferior 1121	Inferior 4469
Identificador - 50		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V01	□ V02	□ V01
646.33	841.88	842.88	3583	646.33	3583
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 1122	Horizontal 4476	Horizontal 8565	Derecha 22	Horizontal 1122	Horizontal 4476
Identificador - 51		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V01	□ V02	□ V01
646.33	841.88	842.88	3583	646.33	3583
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 1122	Horizontal 4483	Horizontal 8572	Vertical 40	Horizontal 1122	Horizontal 4483
Identificador - 52		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V01	□ V02	□ V01
646.33	841.88	842.88	3583	646.33	3583
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 1123	Horizontal 4490	Horizontal 8579	Vertical 52	Horizontal 1123	Horizontal 4490
Identificador - 53		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02	□ V02
646.33	841.88	842.88	3583	646.33	3583
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00
Horizontal 1124	Horizontal 4497	Horizontal 8586	zquierda 1	Horizontal 1124	Horizontal 4497

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 54		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1124	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4504	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8593	□ V02 3583 90,00 90,00 Derecha 22	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1124	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4504
Identificador - 55		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1125	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4511	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8600	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 40	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1125	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4511
Identificador - 56		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1126	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4518	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8607	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 52	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1126	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4518
Identificador - 57		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1127	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4525	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8614	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 64	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1127	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4525
Identificador - 58		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1127	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4532	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8621	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 76	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1127	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4532
Identificador - 59		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1128	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4539	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8628	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 86	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1128	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4539
Identificador - 60		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1129	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4546	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8635	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 100	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1129	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4546
Identificador - 61		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1129	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4553	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 8642	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 112	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1129	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4553
Identificador - 62		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38	
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1130	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4560	□ V02 842.88 90,00 90,00 Horizontal 9174	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 124	□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1130	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 4560

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 63	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-144                      90,00 90,00                      Inferior 922                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-153                      90,00 90,00                      Horizontal 4567                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Izquierda 10                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-144 90,00 90,00 Inferior 922	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 4567	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Izquierda 10		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-144 90,00 90,00 Inferior 922	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 4567	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Izquierda 10			
Identificador - 64	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 929                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-153                      90,00 90,00                      Horizontal 4574                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Derecha 13                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 929	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 4574	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Derecha 13		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 929	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-153 90,00 90,00 Horizontal 4574	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Derecha 13			
Identificador - 65	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 936                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-186                      90,00 90,00                      Horizontal 5106                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 31                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 936	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-186 90,00 90,00 Horizontal 5106	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 31		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 936	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-186 90,00 90,00 Horizontal 5106	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 31			
Identificador - 66	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 943                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-145                      90,00 90,00                      Inferior 9215                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 43                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 943	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-145 90,00 90,00 Inferior 9215	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 43		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 943	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-145 90,00 90,00 Inferior 9215	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 43			
Identificador - 67	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 950                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-154                      90,00 90,00                      Horizontal 9222                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 55                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 950	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9222	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 55		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 950	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9222	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 55			
Identificador - 68	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 957                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-154                      90,00 90,00                      Horizontal 9229                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 67                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 957	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9229	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 67		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 957	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9229	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 67			
Identificador - 69	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 964                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-154                      90,00 90,00                      Horizontal 9236                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 79                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 964	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9236	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 79		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 964	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9236	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 79			
Identificador - 70	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 971                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-154                      90,00 90,00                      Horizontal 9243                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 91                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 971	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9243	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 91		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 971	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9243	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 91			
Identificador - 71	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      799.89 F-152                      90,00 90,00                      Horizontal 978                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      841.88 F-154                      90,00 90,00                      Horizontal 9250                 </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> V02                      4114 F-144                      90,00 90,00                      Vertical 103                 </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 978	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9250	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 103		
<input type="checkbox"/> V02 799.89 F-152 90,00 90,00 Horizontal 978	<input type="checkbox"/> V02 841.88 F-154 90,00 90,00 Horizontal 9250	<input type="checkbox"/> V02 4114 F-144 90,00 90,00 Vertical 103			

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 72	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208																																																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 985</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9257</td> <td style="text-align: center;">Vertical 115</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 992</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9264</td> <td style="text-align: center;">Vertical 127</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 999</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9271</td> <td style="text-align: center;">Vertical 139</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 985</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9257</td> <td style="text-align: center;">Vertical 115</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 985	Horizontal 9257	Vertical 115	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 992</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9264</td> <td style="text-align: center;">Vertical 127</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 992	Horizontal 9264	Vertical 127	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 999</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9271</td> <td style="text-align: center;">Vertical 139</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 999	Horizontal 9271	Vertical 139	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1006</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9278</td> <td style="text-align: center;">Vertical 151</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1006	Horizontal 9278	Vertical 151
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 985</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9257</td> <td style="text-align: center;">Vertical 115</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 985	Horizontal 9257	Vertical 115	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 992</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9264</td> <td style="text-align: center;">Vertical 127</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 992	Horizontal 9264	Vertical 127	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 999</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9271</td> <td style="text-align: center;">Vertical 139</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 999	Horizontal 9271	Vertical 139														
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 985	Horizontal 9257	Vertical 115																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 992	Horizontal 9264	Vertical 127																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 999	Horizontal 9271	Vertical 139																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1006	Horizontal 9278	Vertical 151																																																		
Identificador - 76	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208																																																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1013</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9285</td> <td style="text-align: center;">Vertical 163</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1020</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9292</td> <td style="text-align: center;">Vertical 175</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1027</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9299</td> <td style="text-align: center;">Vertical 187</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1013</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9285</td> <td style="text-align: center;">Vertical 163</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1013	Horizontal 9285	Vertical 163	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1020</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9292</td> <td style="text-align: center;">Vertical 175</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1020	Horizontal 9292	Vertical 175	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1027</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9299</td> <td style="text-align: center;">Vertical 187</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1027	Horizontal 9299	Vertical 187	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1102</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9306</td> <td style="text-align: center;">Vertical 199</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1102	Horizontal 9306	Vertical 199
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1013</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9285</td> <td style="text-align: center;">Vertical 163</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1013	Horizontal 9285	Vertical 163	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1020</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9292</td> <td style="text-align: center;">Vertical 175</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1020	Horizontal 9292	Vertical 175	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1027</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9299</td> <td style="text-align: center;">Vertical 187</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1027	Horizontal 9299	Vertical 187														
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1013	Horizontal 9285	Vertical 163																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1020	Horizontal 9292	Vertical 175																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1027	Horizontal 9299	Vertical 187																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1102	Horizontal 9306	Vertical 199																																																		
Identificador - 80	Número de Barras a Cortar - 1	Long. Necesaria: 5792 Resto: 208																																																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> <td style="text-align: center;">□ V02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">799.89</td> <td style="text-align: center;">841.88</td> <td style="text-align: center;">4114</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> <td style="text-align: center;">90,00 90,00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Horizontal 1143</td> <td style="text-align: center;">Horizontal 9313</td> <td style="text-align: center;">Vertical 211</td> </tr> </table>	□ V02	□ V02	□ V02	799.89	841.88	4114	90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00	Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211														
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211																																																		
□ V02	□ V02	□ V02																																																		
799.89	841.88	4114																																																		
90,00 90,00	90,00 90,00	90,00 90,00																																																		
Horizontal 1143	Horizontal 9313	Vertical 211																																																		

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 81		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Inferior 2470	□ V02 765.89 90,00 90,00 Inferior 1792	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1291	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 136				
Identificador - 82		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2477	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1799	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1332	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 148				
Identificador - 83		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2484	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1806	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1480	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 160				
Identificador - 84		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2491	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1813	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1521	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 172				
Identificador - 85		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2498	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1820	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1669	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 184				
Identificador - 86		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2505	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1827	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1710	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 196				
Identificador - 87		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2512	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1834	□ V02 799.89 90,00 90,00 Horizontal 1751	□ V02 3583 90,00 90,00 Vertical 208				
Identificador - 88		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V02 646.33 90,00 90,00 Horizontal 1131	□ V01 668.34 90,00 90,00 Horizontal 132	□ V01 668.34 90,00 90,00 Horizontal 139	□ V01 668.34 90,00 90,00 Horizontal 146	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1841	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1848	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 9320	□ V02 841.88 90,00 90,00 Horizontal 9852
Identificador - 89		Número de Barras a Cortar - 1		Long. Necesaria: 5962 Resto: 38			
□ V01 668.34 90,00 90,00 Horizontal 153	□ V02 685.34 90,00 90,00 Inferior 244	□ V02 685.34 90,00 90,00 Horizontal 251	□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2519	□ V02 764.9 90,00 90,00 Horizontal 2526	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1855	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1862	□ V02 765.89 90,00 90,00 Horizontal 1869

## Optimización de Escaleras

**Cliente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 90		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V01	V02	V02	V02	V02	V02
668.34	685.34	685.34	764.9	764.9	765.89	765.89	765.89	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-144	F-152	F-152	F-153	F-153	F-153	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 160	Horizontal 258	Horizontal 265	Horizontal 2533	Horizontal 2540	Horizontal 1876	Horizontal 1883	Horizontal 1890						
Identificador - 91		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
668.89	685.34	685.34	764.9	764.9	764.9	765.89	765.89	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-144	F-152	F-152	F-153	F-153	F-153	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Inferior 754	Horizontal 272	Horizontal 279	Horizontal 2547	Horizontal 2554	Horizontal 2561	Horizontal 1897	Horizontal 2429						
Identificador - 92		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
511.88	511.88	511.88	668.89	668.89	685.34	764.9	764.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-145	F-156	F-156	F-144	F-144	F-152	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Inferior 9893	Horizontal 9900	Horizontal 9907	Horizontal 761	Horizontal 768	Horizontal 286	Horizontal 2568	Horizontal 2575	Horizontal 3107					
Identificador - 93		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V01	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
486.89	486.89	646.33	668.34	668.34	668.89	742.9	742.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-156	F-156	F-154	F-144	F-144	F-144	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 3854	Horizontal 3861	Horizontal 1131	Horizontal 167	Horizontal 174	Horizontal 775	Inferior 3148	Horizontal 3155	Horizontal 3162					
Identificador - 94		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V01	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
486.89	486.89	646.33	668.34	668.34	668.89	742.9	742.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-156	F-156	F-154	F-144	F-144	F-144	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 3868	Horizontal 3875	Horizontal 1185	Horizontal 181	Horizontal 713	Horizontal 782	Horizontal 3169	Horizontal 3176	Horizontal 3183					
Identificador - 95		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V01	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
486.89	486.89	645.88	668.33	668.33	668.89	742.9	742.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-156	F-156	F-146	F-144	F-144	F-144	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 3882	Horizontal 3889	Inferior 1053	Inferior 1432	Horizontal 1439	Horizontal 789	Horizontal 3190	Horizontal 3197	Horizontal 3204					
Identificador - 96		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V01	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
486.89	486.89	645.88	668.33	668.33	668.89	742.9	742.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-156	F-156	F-154	F-144	F-144	F-144	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 3896	Horizontal 3903	Horizontal 1054	Horizontal 1446	Horizontal 1453	Horizontal 796	Horizontal 3211	Horizontal 3218	Horizontal 3225					
Identificador - 97		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V01	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
486.89	486.89	645.88	668.33	668.33	668.89	742.9	742.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-156	F-156	F-154	F-144	F-144	F-144	F-153	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 3978	Horizontal 4019	Horizontal 1055	Horizontal 1460	Horizontal 1467	Horizontal 803	Horizontal 3232	Horizontal 3239	Horizontal 3246					
Identificador - 98		Número de Barras a Cortar - 1						Long. Necesaria: 5962 Resto: 38					
V02	V02	V02	V01	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02	V02
486.89	511.88	645.88	668.33	685.34	685.34	685.34	742.9	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
F-157	F-156	F-154	F-144	F-152	F-152	F-152	F-153	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Horizontal 4128	Horizontal 9914	Horizontal 1055	Horizontal 1474	Horizontal 293	Horizontal 300	Horizontal 307	Horizontal 3253	Horizontal 3785					

## Optimización de Escaleras

**Ciente:** ARC SRL

**Obra:** SUNAT BENAVIDES

**OT:** Elaborado por: WPARDAVE

Identificador - 99										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5962 Resto: 38															
□ V02		□ V01		□ V01		□ V01		□ V01		□ V02		□ V02		□ V01		□ V02																			
486.89		668.33		668.89		668.89		668.89		668.89		668.89		668.89		668.89		685.34		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00	
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal	
4169		1481		810		817		824		831		838		845		314																			
Identificador - 100										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5962 Resto: 38															
□ V02		□ V02		□ V01		□ V01		□ V01		□ V01		□ V01		□ V01		□ V01		□ V02		□ V02		□ V01		□ V02											
511.88		645.88		668.33		668.33		668.33		668.89		668.89		668.89		685.34		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00			
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
9921		1056		1488		1495		1502		852		859		1391		321																			
Identificador - 101										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5962 Resto: 38															
□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V01		□ V01		□ V01		□ V01		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02			
486.89		486.89		486.89		511.88		511.88		668.33		668.33		668.33		685.34		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00			
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
4278		4319		4428		9928		9935		1509		1516		1523		1530		328																	
Identificador - 102										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5961 Resto: 39															
□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02			
645.88		645.88		645.88		645.88		645.88		645.88		645.88		645.88		685.34		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00			
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
1057		1057		1058		1059		1059		1060		1061		1062		335																			
Identificador - 103										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5959 Resto: 41															
□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02			
511.88		511.88		645.88		645.88		3583		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00			
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
9942		9949		1062		1063		220																											
Identificador - 104										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5937 Resto: 63															
□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02			
511.88		511.88		511.88		511.88		511.88		511.88		511.88		511.88		511.88		511.88		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00			
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
9956		9963		9970		1004		1008		1019		1023		1034		1038		1049																	
Identificador - 104										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 5937 Resto: 63															
□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02			
685.34		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
342																																			
Identificador - 105										Número de Barras a Cortar - 1										Long. Necesaria: 4070 Resto: 1930															
□ V02		□ V02		□ V01		□ V01		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02		□ V02			
645.88		645.88		668.33		668.33		685.34		685.34		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00			
90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		90,00		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal		Horizontal			
1064		1117		1537		2069		349		881																									

























SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1041.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1027.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	678.9	352.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1057.3	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	997.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1031.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1041.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1027.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	1036.9	1
SUNAT BENAVIDES	MC-4B	MURO CORTINA POSTERIOR	716.3	352.9	1

# Anexo 4. Reporte de Producción, Corte de Vidrio con Método Convencional

Cánovas S.A.C.

										MEDIDAS PARA CORTE DE PERFILES			
UBICACION DE CRISTAL	# DE CRISTAL	CANTIDAD CRISTALES	ANCHO TP (EJE1)-12	ANCHO TP (EJE2)-12	ANCHO TP (EJE3)-12	ALTURA 1,2,3,4,5 (T1)-12	ALTURA 6,8,9,11,12,13 (T2)-12	HOR. CR. (R1)-9	HOR. CR. (R2)-9	ORIGEN (O1)-10	CANTIDAD DE PERFILES	ORIGEN (O2)-10	CANTIDAD DE PERFILES
DESCRIPCION DEL CRISTAL CENTRAL TÍPICO	204, 206, 208, 209, 202, 229, 231, 232, 233, 235, 232, 204, 206, 208, 209, 210, 173, 177, 178, 179, 181-184, 185, 181, 182, 184, 121, 123, 124, 125, 127, 84, 86, 87, 88, 100, 87, 88, 76, 77, 73, 40, 42, 43, 44, 46	40	1196				1386		1190	90.00	1378	90.00	
	Dm 204 al 204	09	1196				900		1190	18.00	920	18.00	
	Dm 227 al 243, Dm 210 al 218, Dm 182 al 191, Dm 150 al 164, Dm 129 al 137, Dm 102 al 110, Dm 79 al 83, Dm 60 al 66	72	1196				1208		1190	144.00	1190	144.00	
	Dm 219 al 227, Dm 157 al 165	19	1196				800		1190	36.00	798	36.00	
	Dm 102 al 200, Dm 185 al 173	18	1196				780		1190	36.00	778	36.00	
	Dm 128 al 146	09	1196				819		1190	18.00	808	18.00	
	Dm 111 al 119, Dm 30 al 38	18	1196				789		1190	36.00	788	36.00	
	Dm 84 al 92	09	1196				820		1190	18.00	810	18.00	
	Dm 21 al 29	09	1196				908		1190	18.00	1058	18.00	
	F1, F2, F4, F5, F6, F7, F8	07	1196				1198		1190	14.00	1178	14.00	
F9, F2	02	1196				288		1190	4.00	278	4.00		
F3, F0	0												
DESCRIPCION DEL CRISTAL INFERIOR TÍPICO	Dm 01 al 09	09				1154		1190	18.00	1144	18.00		
CANTIDAD TOTAL DE CRISTALES	222	UNIDADES						TOTAL	450	TOTAL	450		
		203	38										

										MEDIDAS PARA CORTE DE PERFILES				
UBICACION DE CRISTAL	# DE CRISTAL	CANTIDAD CRISTALES	ANCHO TP (EJE1)-12	ANCHO TP (EJE2)-12	ANCHO TP (EJE3)-12	ALTURA 1,2,3,4,5 (T1)-12	ALTURA 6,8,9,11,12,13 (T2)-12	HOR. CR. (R1)-9	HOR. CR. (R2)-9	ORIGEN (O1)-10	CANTIDAD DE PERFILES	ORIGEN (O2)-10	CANTIDAD DE PERFILES	
DESCRIPCION DEL CRISTAL CENTRAL TÍPICO	207, 276, 285, 284, 280, 272, 221, 220, 228	8												
	VENTANA PROYECTANTE													
	266, 277, 286, 286, 284, 212, 222, 201, 246	09		1403		1386				1397		18.00	1378	18.00
	VENTANA PROYECTANTE													
	208, 278, 287, 286, 284, 223, 222, 241	8												
	226	01		1403		930			1335			2.00	928	2.00
	227	01		1403		930			1397			2.00	928	2.00
	228	01		1403	1400	930					1345	2.00	928	2.00
	270, 270, 288, 287, 286, 215, 224, 233	06		1403		1208			1335			18.00	1198	18.00
	271, 280, 289, 288, 287, 246, 225, 224	08		1403		1208				1397		18.00	1198	18.00
272, 281, 289, 288, 287, 226, 225	08		1403	1208						1345	18.00	1198	18.00	
273, 227	02		1403		800			1335			4.00	798	4.00	
274, 229	02		1403		800				1397		4.00	798	4.00	
275, 229	02		1403	1400	800					1345	4.00	798	4.00	
280, 248	02		1403		788			1335			4.00	778	4.00	
280, 219	02		1403		788				1397		4.00	778	4.00	
281, 230	02		1403	1400	788					1345	4.00	778	4.00	
289	01		1403		819			1335			2.00	808	2.00	
291	01		1403		819				1397		2.00	808	2.00	
291	01		1403	1400	819					1345	2.00	808	2.00	
292	01		1403		788			1335			2.00	788	2.00	
292	01		1403		788				1397		2.00	788	2.00	
292	01		1403	1400	788					1345	2.00	788	2.00	
292	01		1403		820			1335			2.00	818	2.00	
293	01		1403		820				1397		2.00	818	2.00	
294	01		1403		820					1345	2.00	818	2.00	
294	01		1403	1400	820			1335			2.00	826	2.00	
295	01		1403		820				1397		2.00	826	2.00	
296	01		1403		820					1345	2.00	826	2.00	
CANTIDAD TOTAL DE CRISTALES	60	UNIDADES						TOTAL	120	TOTAL	118			
		78	18											

ORDEN DE CORTE DE CRISTALES									
OBRA:	CLIENTE:	OP:	PREPUESTO:	LAMINA:	Revision:				
MURO CORTINA S4510 Y 4565	SUNAT BENAVENDES		1818-18	1.1					