PASANTIA COMO AUXILIAR (RESIDENTE DE OBRA), SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA EN LA EMPRESA ARQUITECTURA PLUS

AUTOR:

YILBER JULIAN BERNAL VELOZA

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

BOGOTÁ D.C,

2022

PASANTIA COMO AUXILIAR (RESIDENTE DE OBRA), SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA EN LA EMPRESA ARQUITECTURA PLUS

AUTOR:

YILBER JULIAN BERNAL VELOZA

COD: 20182379025

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DIRECTOR:

ING. VICTOR HUGO DIAZ



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

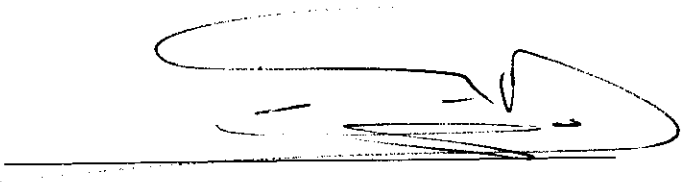
FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

BOGOTÁ D.C,

2022

Nota de aceptación:



Firma del tutor

Firma del evaluador

DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo quiero dedicar a mi familia, a mi padre Raul Bernal, quien me apoyo con conocimientos durante mi proceso, a mi hermano Duber quién me colaboró y acompañó en muchas de las actividades que realicé, a mi hermana Isabella quien me alegra día a día con su ternura y su sonrisa, a mi abuelita Valentina que me apoyo incondicionalmente, y principalmente a mi madre Doris Veloza, quien ha estado presente en cada etapa de este proceso apoyándome y dándome la fuerza para continuar pese a las adversidades, ella es la razón por la que me he esforzado para culminar con este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios, a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y en especial a la Facultad Tecnológica por otorgarme la oportunidad de acceder a la educación superior y poder adentrarme en el área de la construcción con los conocimientos que se brindan en una de las mejores universidades públicas del país.

A mi familia, quienes participaron activamente en mi formación personal y a mi padre Raul Bernal, quien estuvo presente durante todo mi proceso académico transmitiéndome sus conocimientos y experiencias en el campo de la construcción para ser siempre el mejor profesional.

Agradezco al ingeniero Víctor Hugo Diaz, mi tutor, por su asesoría durante la realización de la pasantía y elaboración del presente trabajo de grado.

A la empresa Arquitectura Plus, bajo de dirección del arquitecto Rodrigo Estrada, que me brindó la oportunidad de realizar este proceso allí y estuvo presente durante la pasantía resolviendo cualquier duda o inquietud que se pudiera presentar

Contenido

1. INTRODUCCIÓN....10
2. OBJETIVOS....11
2.1. General....11
2.2. Específicos....11
3. JUSTIFICACIÓN....12
4. MARCO TEÓRICO....13
5. MARCO CONCEPTUAL....18
6. MARCO REFERENCIAL....25
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....28
8. DESARROLLO DE PASANTÍA....30
8.1. Obtención de precios unitarios....30
8.2. Generación de APU....31
8.3. Generación costos indirectos....35
8.4. Generación de AIU....35
9. OTRAS ACTIVIDADES Y APORTES DEL ESTUDIANTE....38
9.1. Actividades adicionales....38
9.2. Aportes a la pasantía....44
10. CONCLUSIONES....48
11. ANEXOS....51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Base de datos actualizada, Arquitectura Plus 31
Tabla 2. Ítem 2.2.1 APU Strong Machine 32
Tabla *3.* Ítem 3.1.1 APU Strong Machine 33
Tabla 4. Ítem 4.1.1 APU Strong Machine 33
Tabla 5. Ítem 6.1.1 APU Strong Machine 34
Tabla 6. Capítulos 1 y 2, Presupuesto General Strong Machine 35
Tabla 7. Ejemplo cantidad de obra pañete liso sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm. 40
Tabla 8. APU Capítulos 8 Instalaciones especiales 45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Costos totales de producción en la teoría económica. 16
Figura 2. Costos totales de producción en la teoría financiera. 17
Figura 3. Ubicación general del proyecto 28
Figura 4. Plano general de cimentación. 29
Figura 5. Retirada de cubierta Strong Machine 38
Figura 6. Limpieza sobre piso en madera Strong Machine 38
Figura 7. Retirada piso en madera Strong Machine 39
Figura 8. Retirada de piso en madera Strong Machine 39
Figura 9. Detalle medición en AutoCAD cantidad de muros en bloque # 4 41
Figura 10. Medición en AutoCAD cantidades primer piso 41
Figura 11. Medición en AutoCAD cantidades segundo piso 42
Figura 12. Modelo planta y fachada, proyecto Strong Machine en Sketchup 43
Figura 13. Modelo, estructura, proyecto Strong Machine en Sketchup 43
Figura 14. Modelo, fachada, proyecto Strong Machine en Sketchup 44

LISTA DE ANEXOS.

Anexo A. Presupuesto general Strong Machine 51
Anexo B:Carta de culminación de pasantía 55
Anexo C: Evaluación pasantía 56

1. INTRODUCCIÓN

La planificación económica en una obra es de suma importancia, pues de allí parten los parámetros económicos que establecen si la obra es viable, además establece criterios para otorgar los contratos de mano de obra y materiales necesarios para la ejecución.

El presupuesto general de la obra es el resultado de múltiples estudios e investigaciones que se realizan para determinar los precios de los productos en el mercado, el precio de la mano de obra y el rendimiento de estos, con el fin de tener control sobre los gastos que se van generando durante la obra.

Por medio del APU, Análisis de Precios Unitarios, se puede organizar de mejor manera todos los datos obtenidos relacionados a los precios de las labores y de los insumos, por medio de este proceso, además se obtienen los costos directos e indirectos en la elaboración de cada actividad y su precio por unidad de medida.

En este informe se encontrará el desarrollo del APU de la obra Strong Machine, y las actividades realizadas para su obtención, además la manera en la que se desarrollaron y buscaron los precios y como se relacionaron para la determinación de los precios unitarios y la generación del presupuesto general.

2. OBJETIVOS

2.1. General

1. Establecer el presupuesto general de la obra con el que se aprobarán los contratos para las actividades que se van a ejecutar.

2.2. Específicos

1. Obtener los costos directos de los procesos investigando los precios de los materiales, equipos y mano de obra, con sus respectivos rendimientos.
2. Elaborar el análisis de precios unitarios (APU), de cada actividad a realizar en el proyecto.
3. Fijar el AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), del proyecto.

3. JUSTIFICACIÓN

Gracias a las opciones en la modalidad de grado para el proyecto de Tecnología en Construcciones Civiles, fundamental en la formación final del estudiante en cuanto al rumbo que pueda tomar como profesional, particularmente la modalidad de pasantía como en este caso, donde se apoyan la parte práctica con conceptos obtenidos durante la formación; en ese sentido se llevaran a cabo procesos relacionados a la administración de proyectos tales como, elaboración de presupuesto, generación de APU, AIU, entre otros los cuales si bien ya se han trabajado en cursos preliminares, ahora se han mejorado a través del desarrollo de la pasantía en la empresa Arquitectura Plus.

4. MARCO TEÓRICO

Para Burbano (2011), “La actitud de presupuestar debe haber estado implícita en las actividades humanas, desde la época de las primeras civilizaciones. Se sabe que desde los imperios, babilónico, egipcio y romano se debía planear las actividades de manera acorde con los cambios climáticos para aprovechar las épocas de lluvias y asegurar la producción de alimentos” (pág. 3).

Según la ley de la oferte y la demanda, cuando existe un desequilibrio entre oferta y demanda, se da un cambio de los precios dependiendo de qué lado esté la oscilación. Si la oferte prevalece ante la demanda, los precios tienden a bajar, y, por otro lado, cuando la demanda prevalece ante la oferta, los precios tienen a subir.

Cuando hay escases de productos (como se ha visto actualmente) debido a diversos factores, como las enfermedades, guerras, escases de contenedores, etc., las personas tienden a ofrecer más dinero por los bienes de lo que generalmente cuestan, esto hace que suba el precio de los productos porque la oferta disminuye y la demanda se mantiene o aumenta poco a poco.

La ley de la demanda establece que: Si los demás factores permanecen constantes, cuanto más alto sea el precio de un bien menor será la cantidad demandada de dicho bien, y cuanto más bajo sea el precio de un bien mayor será la cantidad demandada del mismo. (Parkin, 2010)

Cuando cualquier factor que influye en los planes de compra distinto al precio del bien cambia, se origina un cambio en la demanda; hay seis factores que influyen en el cambio en la demanda

1) **Precios de bienes relacionados:** cuando bienes similares a los ofrecidos y que los podrían sustituir, varían en su precio o cuando bienes complementarios o que integran el producto ofrecido también cambian, hay un cambio en la demanda.

2) **Precios esperados en el futuro**: si se espera un que el precio de una bien suba se puede almacenar para posteriormente vender o si se espera que baje, se espera a la oportunidad para poder adquirirlo.

3) **Ingreso:** Cuando el ingreso aumenta, los consumidores compran más de casi todos los bienes; cuando éste disminuye, los consumidores compran menos de casi cualquier bien

4) **Ingreso esperado en el futuro y crédito**: Cuando se espera que el ingreso aumente en el futuro o cuando el crédito es fácil de obtener, la demanda podría aumentar en el presente

5) **Población:** Cuanto más grande sea la población, mayor será la demanda de todos los bienes y servicios; cuanto menos numerosa sea la población, menor será la demanda de todos los bienes y servicios

6) **Preferencias:** Las Preferencias determinan el valor que la gente le da a cada bien y servicio. Las preferencias dependen de cosas como el clima, la información y la moda.

La ley de la oferta establece que: Si los demás factores permanecen constantes, cuanto más alto sea el precio de un bien, mayor será la cantidad ofrecida de éste, y cuanto más bajo sea el precio de un bien, menor será la cantidad ofrecida del mismo. (Parkin, 2010)

Los presupuestos se hallan en el nivel más detallado de la planeación al constituir una expresión financiera de los resultados esperados, en tiempo y económicos, para la entidad y cada una de sus áreas. Este aspecto de concreción le da al presupuesto una importancia fundamental porque el acierto en sus pronósticos y la fidelidad en su ejecución determinarán el éxito o fracaso de la planeación. De esta importancia se deriva la necesidad de organizar un sistema de información que reporte oportunamente la ejecución presupuestal y que permita hacer el seguimiento con respecto a las operaciones, los insumos, lo producido, los resultados obtenidos y su reflejo en la situación financiera. La información asume un rol fundamental para el control pues permite especificar los

resultados, interpretar las cifras acumuladas e individualizar las responsabilidades. De esta manera la información permite hacer el monitoreo de las actividades, el acompañamiento necesario para el logro de las metas, la toma de decisiones correctivas en caso de que circunstancias nuevas exijan el replanteamiento sobre la marcha, y finalmente, el seguimiento de los acuerdos exigidos por tales replanteamientos. La figura 1.3 resume la participación de los diferentes niveles de la organización en la determinación de la planeación estratégica y su concreción hasta llegar al nivel de los presupuestos; resalta la labor del sistema de información como un flujo que retroalimenta los diferentes niveles y permite la toma de decisiones. (Burbano, 2014)

Los costos totales (CT) son el resultado de sumar los costos fijos (CFT) y los variables (CVT). Los fijos se suponen constantes, pero podrían cambiar como resultado de factores asociados con el tiempo y el nivel de producción meta de la empresa. Los variables cambian con el de producción y son siempre crecientes: a mayor producción, mayor costo variable. Sin embargo, este comportamiento general de análisis de los costos difiere si el análisis se enfoca desde el punto de vista de la teoría económica (TE) o desde la perspectiva de la teoría financiera (TF). (Cadena. 2011)

En construcción el precio unitario de una actividad está conformado por tres conceptos diferentes: el CD (Costo Directo), el cual debe incluir los tres insumos básicos para desarrollar la actividad: Mano de obra (MO), Materiales, maquinaria y equipo, el CI (Costo Indirecto), que debe aglutinar todos los gastos necesarios para mantener el progreso del proyecto, pero que no intervienen directamente en el avance de obra, como pueden ser supervisión, salarios de personal administrativo, teléfono, rentas, entre otros. Estos CI se descomponen en dos: indirectos de campo que se calculan mediante la obtención del porcentaje que representa el presupuesto de gastos de campo en relación con el costo directo total del proyecto y de oficina central, el cual resulta de

prorratear el presupuesto proforma de la oficina central entre la suma total de los costos directos de obra que la empresa espera realizar en el periodo analizado por el presupuesto y otros, los cuales se desglosan en imprevistos, gastos de financiamiento y utilidad (López de Ortigosa, 2010, pág. 55).

De acuerdo con la TE, a niveles bajos de producción el producto crece a una tasa creciente y cada trabajador recibe el mismo salario; por tanto, los costos de producción crecen a una tasa decreciente. A medida que aumenta el nivel de producción el rendimiento por trabajador decrece, dado que el factor fijo se agota; así, los costos crecen a una tasa creciente. Este comportamiento determina la forma de las funciones de costo variable total y costo total de corto plazo: primero crecen a una tasa decreciente y luego a una tasa creciente (ver Gráfica 5). Por el contrario, en la TF dichos costos por ser lineales siempre crecen a una tasa constante (ver Gráfica 6). (Cadena. 2011)

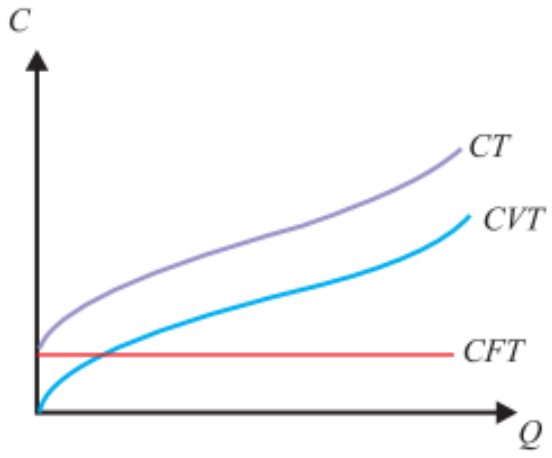


Figura 1. Costos totales de producción en la teoría económica.

Fuente: Cadena Lozano, J. B. (2011). La teoría económica y financiera del precio: dos enfoques complementarios (9.ª ed.). Bogotá: Criterio Libre. Bogotá: Criterio Libre.

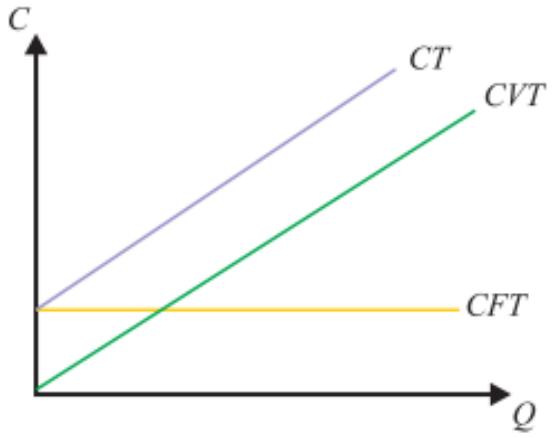


Figura 2. Costos totales de producción en la teoría financiera.

Fuente: Cadena Lozano, J. B. (2011). La teoría económica y financiera del precio: dos enfoques complementarios (9.ª ed.). Bogotá: Criterio Libre. Bogotá: Criterio Libre.

Popescu. (2003) señalan que usualmente los gastos generales de oficina están en un rango de 2,5 a 10% de la facturación de construcción anual en una empresa.

5. MARCO CONCEPTUAL

Según Burbano (2005), el presupuesto es una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un período con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlas, además, indica que es una estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado.

Alcoy y otros (2011), concuerdan en que: "El presupuesto es la expresión cuantitativa de un plan de acción. Es una herramienta para la coordinación, ejecución y control de los diversos planes de una organización" (pág. 219).

Para Rincón, "El presupuesto es un análisis sistemático que analiza el futuro y presente de un proceso productivo y financiero de una empresa, calculando los inputs y los outputs de los recursos, siendo los recursos dinero, tiempo, materiales, uso de maquinaria y de espacio, entre otros" (2011, pág. 3).

Para Horngren y otros (2006), un presupuesto es: "Una herramienta que ayuda a los administradores en sus funciones de planeación y de control. Los presupuestos ayudan a los administradores a planear el futuro. Sin embargo, los administradores también los usan para evaluar lo que ha sucedido en el pasado" (pág. 296).

En el mismo hilo de ideas, autores como Jiménez y Espinoza (2006) exponen que un presupuesto es: "Un plan que muestra cómo habrán de ser adquiridos y utilizados los recursos a lo largo de un intervalo específico. Mientras están las operaciones en proceso, el presupuesto sirve de base de comparación, y facilita el proceso de control" (pág. 311).

Jiménez (2002) describe que la planificación como un proceso de toma de decisiones para alcanzar o lograr un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos de la organización que pueden influir en el logro de los objetivos planteado o establecidos, con la finalidad que las empresas sean exitosas.

El costo directo es la suma de costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Estos costos directos analizados de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto; sin embargo, al efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud dado que siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Ello debido a los diferentes criterios que se pueden asumir, así como a la experiencia del ingeniero que los elabore. (Ramos, Salazar, 2015)

En general, se puede definir los costos directos como gastos que se pueden aplicar a una partida determinada y los costos indirectos como todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra. (Ramos, Salazar, 2015)

Según el D.S. N.º 011-79-VC (01.03.1979) se define: «Los gastos generales como aquellos gastos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra».

Ramos Salazar (2015) afirma que los gastos generales no relacionados con el tiempo de ejecución de obra comprenden los siguientes rubros:

1. Gastos de licitación y contratación

a. Gastos en documentos de presentación (compra de bases, etc.)

b. Gastos de visita a obra (pasajes, viáticos, etc.)

c. Gastos de aviso de convocatoria y buena pro (en caso de ganar la obra)

d. Gastos sobre el contrato principal, etc.

Es decir, este rubro se refiere a los gastos necesarios para presentación a la licitación y todos los derivados del proceso de contratación y que en general son aplicables a la obra a contratarse propiamente dicha.

2. Gastos indirectos varios

a. Gastos de licitaciones no otorgadas (absorbidos por las obras ejecutadas)

b. Gastos legales y notariales (aplicables a la organización en general)

c. Patentes y regalías (por derecho de uso, generalmente para aplicación en todas las obras)

d. Seguro contra incendios, robos, etc. (de todas las instalaciones de la empresa)

En general, se refiere a los gastos de toda índole que pueden considerarse como relativos a la(s) oficina(s) principal(es). Además, incluirán obligaciones laborales de suma fija que sean contractuales o legales, como pasajes por traslado de personal de un lugar a otro.

Ramos Salazar (2015) comparte la manera en la que se puede relacionar el costo unitario directo de materiales

a. Para el análisis del costo unitario directo de materiales se dispondrán los datos en columnas que tratan sobre: Concepto. Unidad. Cantidad. Precio Unitario Parcial y Total.

b. El concepto que describe el material por emplearse, resultará como consecuencia de las especificaciones y del sistema constructivo seleccionado. Los materiales que se usen serán permanentes y/o temporales. Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de la obra; los segundos no forman parte integrante de la obra, de los cuales se aprovechan uno o varios usos.

c. La unidad de adquisición del material deberá corresponder al sistema usualmente empleado en los medios comerciales.
d. Cuando se trate de materiales importados, a los valores de entrega en puerto peruano, se sumarán los seguros, manejos, transportes, derechos de aduana, impuestos, comisiones y otros cargos, hasta la puesta en el almacén de la obra, para determinar su precio unitario.

Costos fijos. Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes dentro de un periodo determinado, sin importar si cambia el volumen de producción (Suárez, 2012). Costos variables. Los costos variables son los que aumentan o disminuyen en relación directa al volumen de producción o actividad de una empresa (Suárez, 2012).

Análisis de precios unitarios (A.P.U.): Es la determinación del precio unitario de una actividad o partida (estructura de costos) a ejecutar en una obra, o cuando el constructor la estudia para preparar su proposición al momento de concursar o licitar un proyecto determinado. En este se debe determinar las unidades de medida (m, m2, m3, kgf, pza, punto, entre otras) y los precios unitarios, tomando en cuenta para estos últimos no solo el precio de los materiales, equipos y mano de obra sino las circunstancias especiales en las que se va a realizar la obra (% administración, % utilidad I.V.A., financiamiento, bonos, entre otros. Esto obliga a realizar un análisis profundo de la estructura de costos. (Villegas, 2012)

Análisis de precios unitarios: Elemento básico para la elaboración del presupuesto general, su base de cálculo es la unidad de medida correspondiente a cada ítem de dicho. (IDU, 2020)

Se considera como precio unitario, el informe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad. El precio unitario se integra con los costos directos

correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales. (Trinidad, 2005, p.4)

De acuerdo con el artículo 154 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, para los efectos de dicha Ley y su Reglamento, se considerará como precio unitario: "el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad". El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por utilidad del contratista y los cargos adicionales.

El costo unitario es el valor promedio que, a cierto volumen de producción, cuesta producir una unidad del producto. Por su parte, Del Río González (2011), lo define como el valor de un artículo en particular. Se obtiene dividiendo el costo total de producción (suma de los costos fijos y variables) por la cantidad total producida.

Costes fijos y variables Se consideran costes variables aquellos que evolucionan proporcionalmente con el volumen de obra realizada. El resto de costes se pueden considerar fijos. En términos generales los costes variables están representados por los costes directos de las obras de construcción, mientas que los costes fijos suelen ser en su gran mayoría los de tipo indirecto. Así, por ejemplo, en los costes de personal tendrán la consideración de costes fijos las retribuciones del personal técnico, directivo, capataces y encargados de obras, así como una parte importante del personal administrativo, mientras que tendrán la consideración de costes variables las retribuciones de operarios y albañiles. La reclasificación entre costes fijos y variables se utiliza fundamentalmente en la determinación de puntos críticos de explotación, entre los que cabe resaltar el llamado punto muerto o umbral de la rentabilidad. Para el caso concreto de la actividad

constructora el punto muerto vendrá determinado por el volumen de certificación de obra que cubre los costes variables correspondientes a dicho volumen certificado más el total de los costes fijos del ejercicio. (Gutiérrez Viguera, 2010)

La cantidad de material se establece de acuerdo a condiciones preestablecidas físicas o geométricas dadas según el estudio técnico del mismo, y que consideran las publicaciones especializadas o, mejor aún, que elaboran los análisis con registros directos de la obra, considerando en razón a ello que estos análisis de costos responden a un proceso dinámico de confección. Los insumos de materiales son expresados en unidades de comercialización: bolsa de cemento, metro cúbico de arena o piedra chancada, pie cuadrado de madera, kilogramo o varillas de fi erros, etc. (Ramos, Salazar, 2015)

Cotización: Es el accionar y las consecuencias de cotizar (establecer un precio, realizar una estimación de algo, abonar una cuota). Esta palabra es usada para referirse a la documentación que indica valor real de un bien o de un servicio. (IDU, 2020)

Una oferta implica más que sólo contar con los recursos y la tecnología para producir algo. Los recursos y la tecnología constituyen los límites de lo posible. Es posible producir muchas cosas útiles, pero éstas no serán fabricadas a menos que hacerlo resulte lucrativo. La oferta refleja la decisión acerca de qué artículos es tecnológicamente factible producir. (Parkin, 2010)

Equilibrio es la situación en que fuerzas opuestas se compensan entre sí. En los mercados, el equilibrio ocurre cuando el precio hace que los planes de compradores y vendedores concuerden entre sí. El precio de equilibrio es el precio al que la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida. La cantidad de equilibrio es la cantidad comprada y vendida al precio de equilibrio. (Parkin, 2010)

Se llama cuadrilla al número de personas (sea sola o en grupo) necesarias, según el procedimiento de construcción adoptado, para alcanzar el rendimiento establecido. (Ramos, Salazar, 2015)

Los rendimientos de mano de obra se establecerán para una jornada de 8 horas, se medirán utilizando las unidades acostumbradas para el trabajo en estudio, pero expresándose finalmente en la unidad correspondiente a la partida. (Ramos, Salazar, 2015)

Los costes en la subactividad constructora en una empresa determinada dependen en gran medida de la demanda de mercado (ya que se trabaja por encargo de terceros) así como de los plazos de ejecución de las obras, por lo que resulta fácilmente comprensible que determinados elementos del inmovilizado, así como ciertas partidas de costes fijos puede que tengan que soportar periodos de inactividad. Por ello resulta adecuado determinar los componentes del coste de lo podíamos llamar coste de subactividad. El coste de subactividad debe dársele sustantividad propia a fin de no desenfocar el coste de la actividad propiamente dicha. Los costes de subactividad aparecerán, pues, siempre que no se utilice en su totalidad la capacidad productiva normal de construcción. (Gutiérrez Viguera, 2010)

La mano de obra son los pagos que se hacen a las personas que están relacionadas directamente con la fabricación del producto. Además, según Del Rio González (2011), la define como el esfuerzo humano necesario para transformar el material en productos.

6. MARCO REFERENCIAL

La creciente importancia que rodea las relaciones entre la empresa y sus proveedores va más allá de sus límites tradicionales, y, en esta medida, en el contexto empresarial se percibe cierta inseguridad en cuanto a que la empresa esté recibiendo máximos beneficios de los proveedores (Pinedo Cárdenas, 2008).

La metodología APU incluye costos directos, mano de obra directa, costos indirectos, utilidad, costos de financiamiento y los cargos adicionales Esta metodología se usa principalmente con el fin de evitar errores de sobreestimación de costos o clasificación de los mismos, y como técnica de elaboración de presupuestos (Suárez, 2016).

Besley y Brigham (2009) definen que los administradores financieros son los encargados de manjar los fondos de tal manera que maximice el valor de la empresa, con ello dicen que gran parte del éxito de la empresa proviene de una sola persona, la que maneja las finanzas. El objetivo principal de la administración financiera debe ser aumentar lo máximo posible la riqueza de los accionistas sin perjudicar a los empresarios y a la comunidad en general.

Según Tirole (1990, p. 85), muchas de las decisiones que toman los gerentes de las compañías podrían a primera vista ser irracionales pero una vez se evalúan éstas, pueden ser muy racionales y obedecer a la necesidad urgente de tomar decisiones, situación que no permite hacer cálculos complejos para analizar si con aquella decisión se logra la maximización del beneficio

En relación al presupuesto Burbano dijo: El buen empresario debe planear con inteligencia el tamaño de sus operaciones, los ingresos y gastos, con la mira puesta en la obtención de utilidades, cuyo logro se subordina a la coordinación y relación sistemática de todas las actividades empresariales. Le compete además instaurar procedimientos que no ahoguen la iniciativa de las personas y que auspicien la determinación oportuna de las desviaciones detectadas frente a los

pronósticos, con el propósito de evitar que en el futuro las estimaciones se reflejen en cálculos excesivamente pesimistas u optimistas.

Dice Parkin, 2010, que el precio de un bien regula las cantidades demandadas y ofrecidas del mismo. Si el precio es demasiado alto, la cantidad ofrecida excede a la cantidad demandada. Si el precio es demasiado bajo, la cantidad demandada excede a la cantidad ofrecida. Hay un precio al que la cantidad demandada iguala la cantidad ofrecida.

Según Gavilánez (2019, p.26), el Análisis de Precios Unitarios (APU) es una metodología que descompone los costos directos de una actividad a realizarse, en las cuales se establece: unidad de medida, método de medición, cantidad aproximada para cada partida y el precio por unidad de medida, el cual tiene el nombre de precio unitario.

El APU se lo puede descomponer en equipos, mano de obra, materiales y transporte. En cada uno de estos literales se detalla su respectiva cantidad, tarifa, costo horario, rendimiento, y costo; según sea el caso. Para el cálculo de la mano de obra y los equipos de una actividad se debe considerar el rendimiento de la cuadrilla en la obra. El rendimiento de la cuadrilla está definido como el tiempo que emplea la cuadrilla para ejecutar completamente una unidad medible de un determinado rubro de construcción. El rendimiento se lo puede cuantificar realizando mediciones directamente en obra y puede variar con el tiempo según las condiciones de trabajo.

Al realizar la sumatoria de los subtotales de equipos, mano de obra, materiales y transporte se obtiene el costo directo del rubro. Para considerar los costos indirectos se aumenta un porcentaje en base al costo directo obtenido; este porcentaje considera todos los elementos mencionados en la sección anterior. Finalmente se obtiene el costo total del rubro o el precio unitario, el cual al multiplicar por la cantidad requerida para la obra según los planos resulta en el costo total para ese

rubro. Al realizar la sumatoria de todos los rubros a ejecutar en la obra, se calcula el presupuesto total para el proyecto.

Popescu. (2003) afirman que, para la obtención de los gastos administrativos, el tipo, tamaño y características de la infraestructura que se requiera depende de tamaño del proyecto, duración y ubicación. Adicionalmente se debe considerar gastos de transporte del personal, servicios de energía temporales, servicios de agua temporales, facilidades sanitarias, comunicaciones, cerramientos provisionales, almacenamiento de materiales, entre otros.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la localidad de Teusaquillo y consta de aproximadamente 1000m2, inicialmente había 2 casas donde estaba en funcionamiento la empresa Strong Machine, las cuales se demolerán para dar paso a la nueva construcción que consta de 2 pisos; en el primer piso se realizará la construcción del depósito y taller, el showroom y parqueadero, el segundo piso consta de oficinas y un auditorio con terraza donde se podrán realizar eventos y presentaciones.

Contará con una cimentación superficial de zapatas aisladas y la estructura será metálica y las columnas se conectarán por medio de anclajes metálicos a las zapatas, la placa de contra piso se construirá en Steel deck, la cubierta será a dos aguas y la fachada se conservará la original debido a que está ubicado el proyecto en una zona de conservación patrimonial.



Figura 3. Ubicación general del proyecto
Fuente: Google Maps.

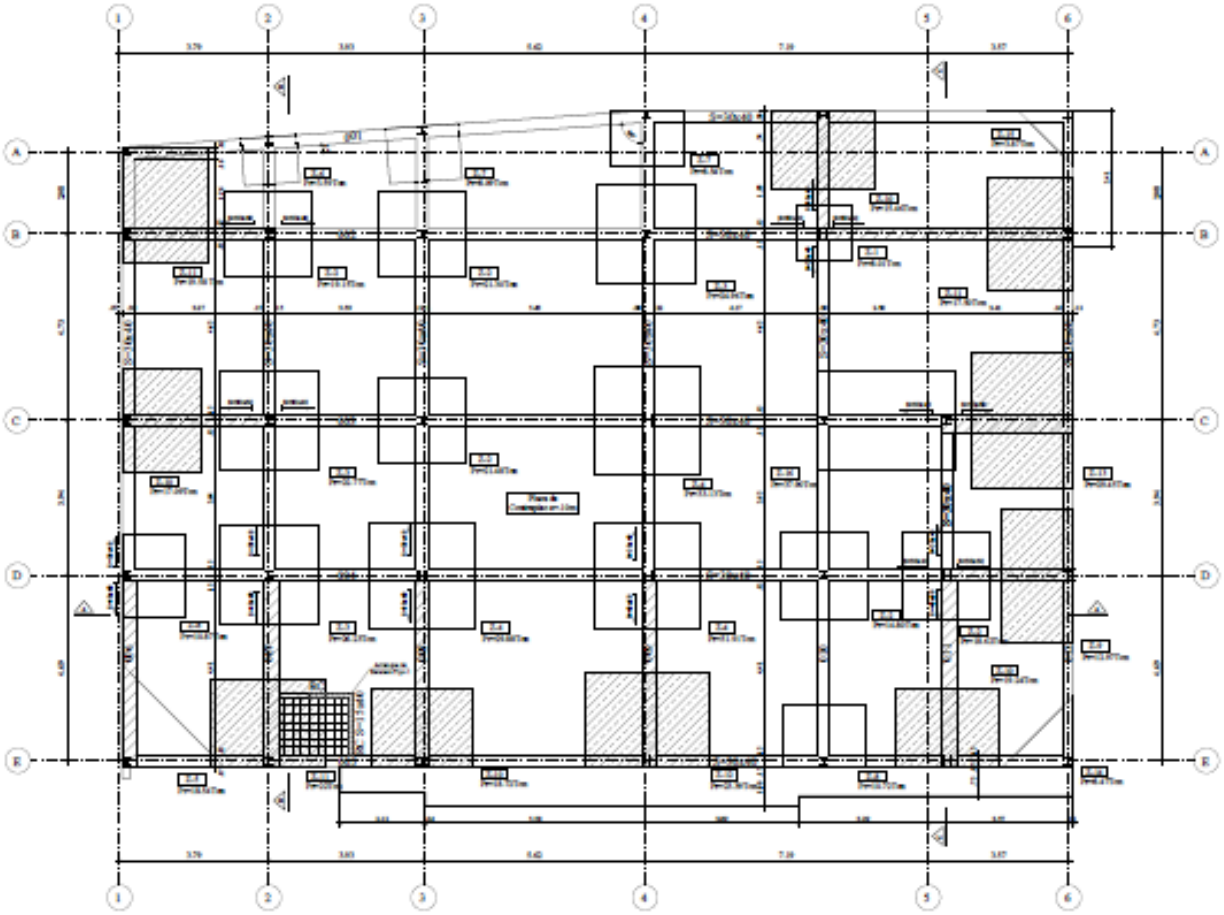


Figura 4. Plano general de cimentación.
Fuente: Arquitectura Plus.

8. DESARROLLO DE PASANTÍA

8.1. Obtención de precios unitarios

Para el desarrollo de esta actividad se tomaron en cuenta depósitos y ferreterías mayoristas que contarán con diversidad de materiales; a estos depósitos se les solicitaron los precios de los productos por unidad de medida y en algunos casos el tiempo de entrega al ser solicitados, puesto que, por la situación actual hay escasez en algunos materiales fundamentales para la construcción.

Después de conseguidos los precios en los depósitos, se tabularon los precios para poder obtener un promedio de cada producto requerido, y con ello poder determinar un precio unitario por producto y por unidad de medida que se acercara lo más posible al precio real general en el mercado.

Tabla 1.

Base de datos actualizada, Arquitectura Plus

BASE DE DATOS				
EQUIPOS - HERRAMIENTAS - MATERIALES				F.I. %
COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/UNITARIO	1,35
EQUIPOS - ALQUILERES				
CONCRETOS				
MORTEROS				
CEMENTOS				
ARENAS				
LADRILLOS				
B001	Bloque No 5 (13,50 un/m2)	un	$ 1.350,00	
B002	Bloque No 4 (17,50 un/m2)	un	$ 1.050,00	
B003	Ladrillo tolete común 20X10X6cm (56un/m2)	un	$ 750,00	
B004	Bloque Liso 14 Gris 14X19X39cm 13mpa	un	$ 3.500,00	
B005	Bloque Liso 12 Gris 12X19X39cm 13mpa	un	$ 2.900,00	
B006	Ladrillo negro gran formato 39X12X6 (49un/m2)	un	$ 2.200,00	
B007	Ladrillo negro gran formato 49X11,5X6 (28un/m2)	un	$ 2.295,00	
B008	Ladrillo tolete común (50un/m2)	un	$ 400,00	
B009	Bloque estructural No 12X29X10 (30un/m2)	un	$ 720,00	
B010				
MADERAS				
PINTURAS				
ENCHAPES				
ACEROS - HIERROS				
RELLENOS				
IMPERMEABLES				
DRY-WALL				
PREFABRICADOS				
MATERIALES VARIOS				
INSTALACIONES DE GAS				
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				

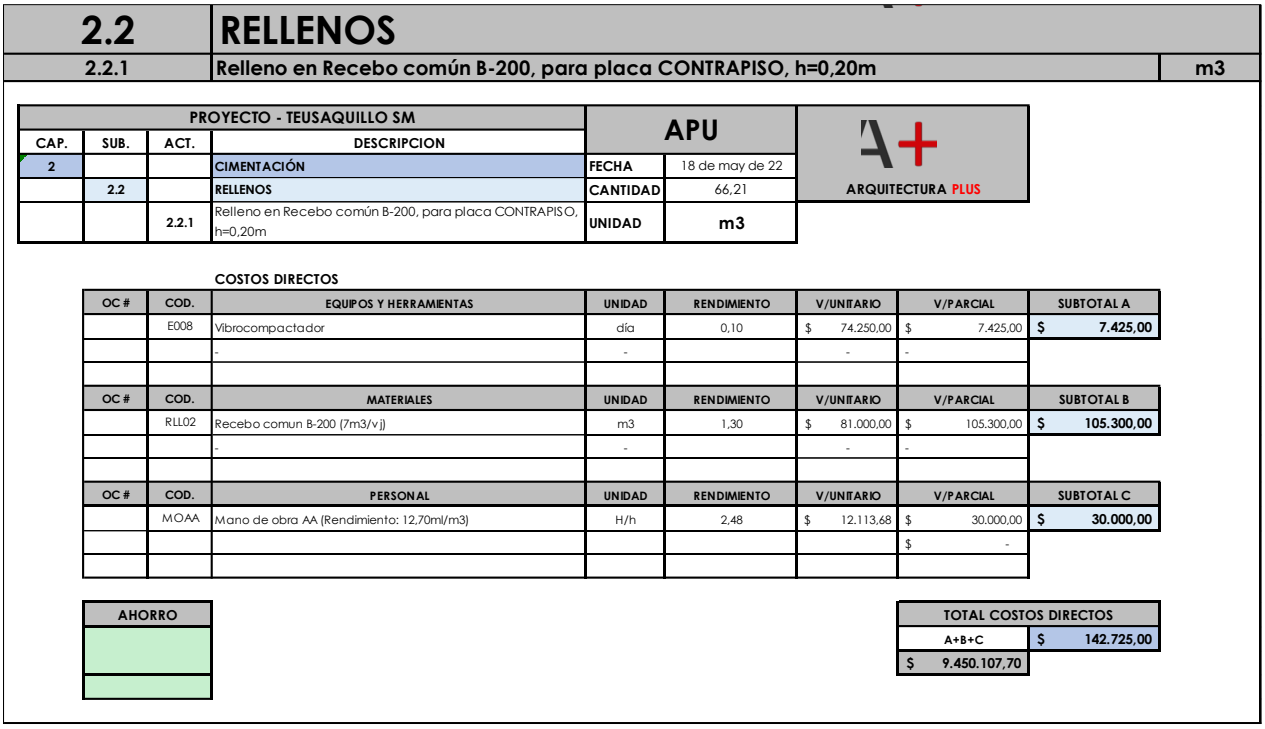
8.2. Generación de APU

Con el fin de establecer el APU se necesitó desarrollar 4 ítems, primeramente, fue buscar el precio unitario de los productos, posteriormente encontrar el precio por unidad de medida del desarrollo de cada actividad; para cada producto o actividad también fue necesario el establecimiento de su rendimiento, con ello se puede saber la cantidad y el tiempo necesario para poder elaborar una unidad de dicho proceso.

Para el desglose de cada actividad se tienen en cuenta equipos y herramientas, materiales y personal, cada una con su unidad de medida, su rendimiento y valor unitario; al multiplicar el rendimiento con el valor unitario da como resultado el valor parcial de producto, que al sumar en su respectivo ítem se obtendrá un subtotal, los 3 subtotales al sumarlos (A+B+C) dará el total del costo directo de la actividad.

Tabla 2.

Ítem 2.2.1 APU Strong Machine



2.2	RELLENOS	
2.2.1	Relleno en Recebo común B-200, para placa CONTRAPISO, h=0,20m	m3

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU		ARQUITECTURA PLUS
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION			
2			CIMENTACIÓN	FECHA	18 de may de 22	
	2.2		RELLENOS	CANTIDAD	66,21	
		2.2.1	Relleno en Recebo común B-200, para placa CONTRAPISO, h=0,20m	UNIDAD	m3	

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
	E008	Vibrocompactador	día	0,10	$ 74.250,00	$ 7.425,00	$ 7.425,00
		-	-		-	-	
OC #	COD.	MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL B
	RLL02	Recebo comun B-200 (7m3/vj)	m3	1,30	$ 81.000,00	$ 105.300,00	$ 105.300,00
		-	-		-	-	
OC #	COD.	PERSONAL	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL C
	MOAA	Mano de obra AA (Rendimiento: 12,70ml/m3)	H/h	2,48	$ 12.113,68	$ 30.000,00	$ 30.000,00
						$ -	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 142.725,00
$ 9.450.107,70	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla *3.*

Ítem 3.1.1 APU Strong Machine

3	**ESTRUCTURA**
3.1	**CONCRETOS**
3.1.1	**Armado de encofrado, fundida de concreto y desencofrado placa entrepiso segundo piso Nv: +3** **m2**

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU	
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION		
3			ESTRUCTURA	FECHA	18 de may de 22
	3.1		CONCRETOS	CANTIDAD	375,08
		3.1.1	Armado de encofrado, fundida de concreto y desencofrado placa entrepiso segundo piso Nv: +3,50m elevada aligerada E= 0,10m	UNIDAD	m2

ARQUITECTURA PLUS

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
		Herramientas menores	glb	0,10	$ 2.000,00	$ 200,00	$ 5.577,50
	E001	Vibrador a gasolina	dia	0,050	$ 54.000,00	$ 2.700,00	
	E021	Bomba estacionaria para concreto ARGOS	m3	0,05	$ 53.550,00	$ 2.677,50	
OC #	**COD.**	**MATERIALES**	**UNIDAD**	**RENDIMIENTO**	**V/UNITARIO**	**V/PARCIAL**	**SUBTOTAL B**
	CR07	Concreto ARGOS 3000 psi (17 MPa)	m3	0,05	$ 412.335,00	$ 20.616,75	$ 28.483,99
	W001	Tabla burra (2,90x0,30m) grosor 2,5cm	ml	0,65	$ 12.103,45	$ 7.867,24	
OC #	**COD.**	**PERSONAL**	**UNIDAD**	**RENDIMIENTO**	**V/UNITARIO**	**V/PARCIAL**	**SUBTOTAL C**
	MOAA	Mano de obra AA (Rendimiento: 12,70ml/m3)	H/h	3,17	$ 12.113,68	$ 38.400,00	$ 38.400,00
						$ -	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 72.461,49
$ 27.178.856,19	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.

Ítem 4.1.1 APU Strong Machine

4	**MAMPOSTERÍA**
4.1	**MUROS**
4.1.1	**Muros interiores en bloque no. 4** **m2**

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU	
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION		
4			MAMPOSTERÍA	FECHA	18 de may de 22
	4.1		MUROS	CANTIDAD	1100,00
		4.1.1	Muros interiores en bloque no. 4	UNIDAD	m2

ARQUITECTURA PLUS

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
		Herramientas menores	glb	0,30	$ 2.000,00	$ 600,00	$ 600,00
		-	-		-	-	
OC #	**COD.**	**MATERIALES**	**UNIDAD**	**RENDIMIENTO**	**V/UNITARIO**	**V/PARCIAL**	**SUBTOTAL B**
	B002	Bloque No 4 (17,50 un/m2)	un	17,50	$ 1.050,00	$ 18.375,00	$ 29.969,48
	MR02	Mortero DOS 1:4	m3	0,023	$ 437.295,85	$ 10.261,15	
	A007	Varilla grafil de 6mm	kg/ml	1,000	$ 1.333,33	$ 1.333,33	
OC #	**COD.**	**PERSONAL**	**UNIDAD**	**RENDIMIENTO**	**V/UNITARIO**	**V/PARCIAL**	**SUBTOTAL C**
	MOAA	Mano de obra AA (Rendimiento: 12,70ml/m3)	H/h	2,02	$ 12.113,68	$ 24.500,00	$ 24.500,00
						$ -	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 55.069,48
$ 60.576.428,52	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.

Ítem 6.1.1 APU Strong Machine

6.1	CIELORRASOS INTERIORES EN DRY-WALL	
6.1.1	Cielorraso en dry-wall ST	m2

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU		ARQUITECTURA PLUS
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION			
6			CIELORRASOS	FECHA	18 de may de 22	
	6.1		CIELORRASOS INTERIORES EN DRY-WALL	CANTIDAD	154,00	
		6.1.1	Cielorraso en dry-wall ST	UNIDAD	m2	

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
		Herramientas menores	glb	0,10	$ 2.000,00	$ 200,00	$ 200,00
		-	-		-	-	

OC #	COD.	MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL B
	DW01	Canal B 9 x 2,44 CAL 26	ml	0,41	$ 5.963,11	$ 2.443,90	$ 32.779,31
	DW02	Paral B9 x 2,44 CAL 26	ml	0,82	$ 5.840,16	$ 4.787,02	
	DW10	Lamina drywall RH 1/2" Gyplac	m2	1,00	$ 19.733,61	$ 19.733,61	
	DW04	Cinta de papel supercinta 250	ml	0,07	$ 12.919,50	$ 904,37	
	DW05	Lija de agua 150 súper	un	0,42	$ 1.262,25	$ 530,15	
	DW06	Masilla supermático 5 galones	gl	0,05	$ 50.490,00	$ 2.524,50	
	DW07	Tornillo 7 x 7/16	un	2,82	$ 44,55	$ 125,63	
	DW08	Tornillo grabber 6 x 1"	un	27,22	$ 37,13	$ 1.010,54	
	P007	Pintura para Interior Blanco (5gl) pintuco tipo 2 (50m2 sobre estuc	gl	0,02	$ 35.980,00	$ 719,60	

OC #	COD.	PERSONAL	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL C
	MOCC	Mano de obra CC (AA+15%)	H/h	2,19	$ 13.930,73	$ 30.500,00	$ 30.500,00
						$ -	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 63.479,31
$ 9.775.813,61	

Fuente: Elaboración Propia

El costo directo obtenido se pasa al presupuesto general de la obra, donde también se cuenta con la descripción de la actividad, su unidad de medida y la cantidad a realizar de la misma, esta cantidad al multiplicarla con el costo directo, dará como resultado el valor parcial presupuestado que es el valor que tendría la realización de la actividad completamente. A continuación, se enseñan los dos primeros capítulos del presupuesto general de la obra.

Tabla 6.

Capítulos 1 y 2, Presupuesto General Strong Machine

PRESUPUESTO								ARQUITECTURA PLUS NIT: 900.731.307-7
PROYECTO - TEUSAQUILLO SM								
FECHA			miércoles, 18 de mayo de 2022					
CAP.	SUB.	SUB.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO PRESUPUESTADO	VALOR PARCIAL PRESUPUESTADO	
1			PRELIMINARES				$ 39.704.600,00	
	1.1		OBRAS PRELIMINARES				$ 2.950.000,00	
		1.1.1	Cerramiento: material de protección e instalación	glb	1,00	$ 1.000.000,00	$ 1.000.000,00	
		1.1.2	Comisión topográfica Replanteo y control de asentamiento	m2	400,00	$ 4.000,00	$ 1.600.000,00	
		1.1.3	Tanque de agua	un	1,00	$ 350.000,00	$ 350.000,00	
	1.2		INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES				$ 850.000,00	
		1.2.1	Red de agua provisional	un	1,00	$ 250.000,00	$ 250.000,00	
		1.2.2	Red eléctrica provisional (tablero movil electrico provisional)	un	1,00	$ 600.000,00	$ 600.000,00	
	1.3		DEMOLICIONES				$ 35.904.600,00	
		1.3.1	Demolición manual de casas (2) con retiro de escombros en volqueta, no incluye demolición de cimentación existente	m2	797,88	$ 45.000,00	$ 35.904.600,00	
			*última casilla no utilizar					
2			CIMENTACIÓN				$ 224.056.113,15	
	2.1		EXCAVACIONES				$ 20.377.639,80	
		2.1.1	Perfilada de terreno TERRACEO descapote o retiro de cimentación actual hasta 30cm	m3	66,21	$ 45.000,00	$ 2.979.540,00	
		2.1.2	Excavación manual de ZAPATAS, según plano estructural h=1,30m	m3	205,01	$ 45.000,00	$ 9.225.567,00	
		2.1.3	Perfilada de excavaciones de ZAPATAS h=variable según plano estructural	m2	85,14	$ 10.700,00	$ 910.998,00	

Fuente: Elaboración Propia

8.3. Generación costos indirectos

Estos costos pertenecen a los gastos administrativos y técnicos necesarios para realizar el proyecto y que no han sido considerados en los costos directos del mismo, se organizaron en costos administrativos de obra, gastos generales, imprevistos y utilidades. Estos costos se calcularon teniendo en cuenta la oferta de precio final del proyecto y considerando los factores que podrían intervenir en la obra, tales como el tiempo, imprevistos, administración de la obra y los gastos que podrían generarse en transporte, alimentación y oficinas para su respectivo control.

Estos costos se ven reflejados en la generación del AIU.

8.4. Generación de AIU

El concepto de AIU (administración, imprevistos y utilidad) no tiene características legales, pero se utiliza como base para la liquidación del IVA que se genera sobre algunos bienes y servicios.

Este representa los costos indirectos de algunas actividades relacionadas con el objetivo del contrato y que se deben realizar para la respectiva ejecución del proyecto.

En la Administración se referencian los costos indirectos que se generan para el funcionamiento continuo del proyecto, entran los impuestos, honorarios de personal de oficina, arrendamientos, etc.

Los imprevistos son una parte del presupuesto que se requiere para cubrir sobrecostos eventuales que se puedan presentar durante la ejecución de la obra, pueden presentarse debido al clima, accidentes laborales, trabajos adicionales, fallas geológicas, etc.

La utilidad es el beneficio del contratista que espera obtener una vez finalizada la obra en su totalidad conforme a los contratos establecidos

Según el artículo 3 del decreto 1372 de 1992, "En los contratos de construcción de bien inmueble, el impuesto sobre las ventas se genera sobre la parte de los ingresos correspondiente a los honorarios obtenidos por el constructor. Cuando no se pacten honorarios el impuesto se causará sobre la remuneración del servicio que corresponda a la utilidad del constructor. Para estos efectos, en el respectivo contrato se señalará la parte correspondiente a los honorarios o utilidad, la cual en ningún caso podrá ser inferior a la que comercialmente corresponda a contratos iguales o similares." Así pues, el porcentaje del AIU respecto al total del presupuesto, puede pactarse con previo acuerdo entre las partes involucradas en el contrato para facilitar su asignación.

Dentro del AIU se incluye la supervisión de la obra que es uno de los costos mas significativos en los proyectos de infraestructura, incluye todos los salarios del personal requerido, para poder llevar a cabo una correcta gestión del proyecto. Estos costos dependen de la duración del proyecto, debido a eso se debe estimar de manera precisa la cantidad de tiempo que el personal va a estar asignado al proyecto percibiendo sueldo fijo, ase debe considerar gastos de transporte del personal,

servicios de energía temporales, servicios de agua temporales, facilidades sanitarias, comunicaciones, cerramientos provisionales, almacenamiento de materiales, entre otros.

Para la obra Strong Machine, te tomaron los siguientes porcentajes para la elaboración del AIU:

1. 15 % Administración
2. 5 % Imprevistos
3. 5 % Utilidades

Estos porcentajes están sujetos al valor final del presupuesto final de la obra

Para este caso la obra tiene un costo directo de **$1.054.184.469,91**

COSTO DIRECTO	$		1.054.184.469,91
Administracion	15%	$	158.127.670,49
Imprevistos	5%	$	52.709.223,50
Utilidades	5%	$	52.709.223,50
TOTAL AIU		$	263.546.117,48

Ahora, sumando el resultado de cada ítem del AIU, da un total de **$263.546.117,48**, que representan los gastos de administración, imprevistos y utilidades. Ver anexo A.

Realizando la sumatoria de todos los costos necesarios para realizar la construcción del proyecto de la siguiente manera:

TOTAL COSTO DIRECTO		**$**	**1.054.184.469,91**
AIU	**25%**	**$**	**263.546.117,48**
IVA DEL 19% SOBRE EL 5% DE UTILIAD	**19%**	**$**	**10.014.752,46**
TOTAL COSTO OBRA		**$**	**1.327.745.339,85**

Se obtiene un costo total de la obra de **$1.327.745.339,85.**

9. OTRAS ACTIVIDADES Y APORTES DEL ESTUDIANTE

9.1. Actividades adicionales

9.1.1. Además de la generación del APU y AIU, se llevaron a cabo actividades relacionadas al control en la ejecución del proyecto a través de visitas técnicas de medición en las que se iba adelantando seguimiento a la demolición de la estructura existente desmonte de cubierta y retirada de pisos en madera.



Figura 5. Retirada de cubierta Strong Machine
Fuente: Elaboración propia



Figura 6. Limpieza sobre piso en madera Strong Machine
Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Retirada piso en madera Strong Machine
Fuente: Elaboración propia



Figura 8. Retirada de piso en madera Strong Machine
Fuente: Elaboración propia

9.1.2. Se realizaron a través de AutoCAD y Excel el respectivo calculo y las mediciones de los materiales que se necesitarían para ejecutar el proyecto, estas mediciones ayudaron a establecer posteriormente el presupuesto general de la obra.

Tabla 7.

Ejemplo cantidad de obra pañete liso sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm

5.1.3	Pañete liso sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				CANTIDADES DE OBRA		UNIDAD	A+ A+
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION				
5			PAÑETE				
	5.1		PAÑETE SOBRE MUROS	FECHA		ml	ARQUITECTURA PLUS
		5.1.3	Pañete liso sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm				

CORTE	ITEM	#	LOCALIZACION	CANTIDAD	A	B	C	D	SUBTOTAL
	PML	1		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	2		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	3		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	4		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	5		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	6		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	7		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	8		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	9		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	10		1	1,00	1,00	3,01	1,00	3,01
	PML	11		1	1,00	1,00	2,96	1,00	2,96
	PML	12		1	1,00	1,00	1,92	1,00	1,92
	PML	13		1	1,00	1,00	1,92	1,00	1,92
	PML	14		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
	PML	15		1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
								TOTAL	42,81

Fuente: Elaboración Propia

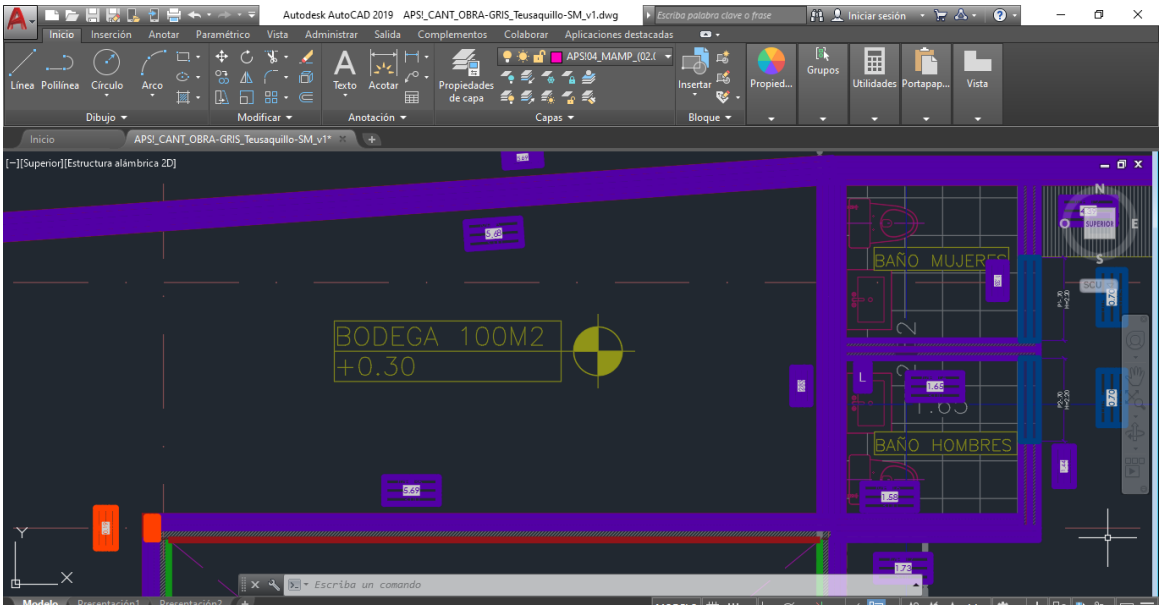


Figura 9. Detalle medición en AutoCAD cantidad de muros en bloque # 4
Fuente: Elaboración propia

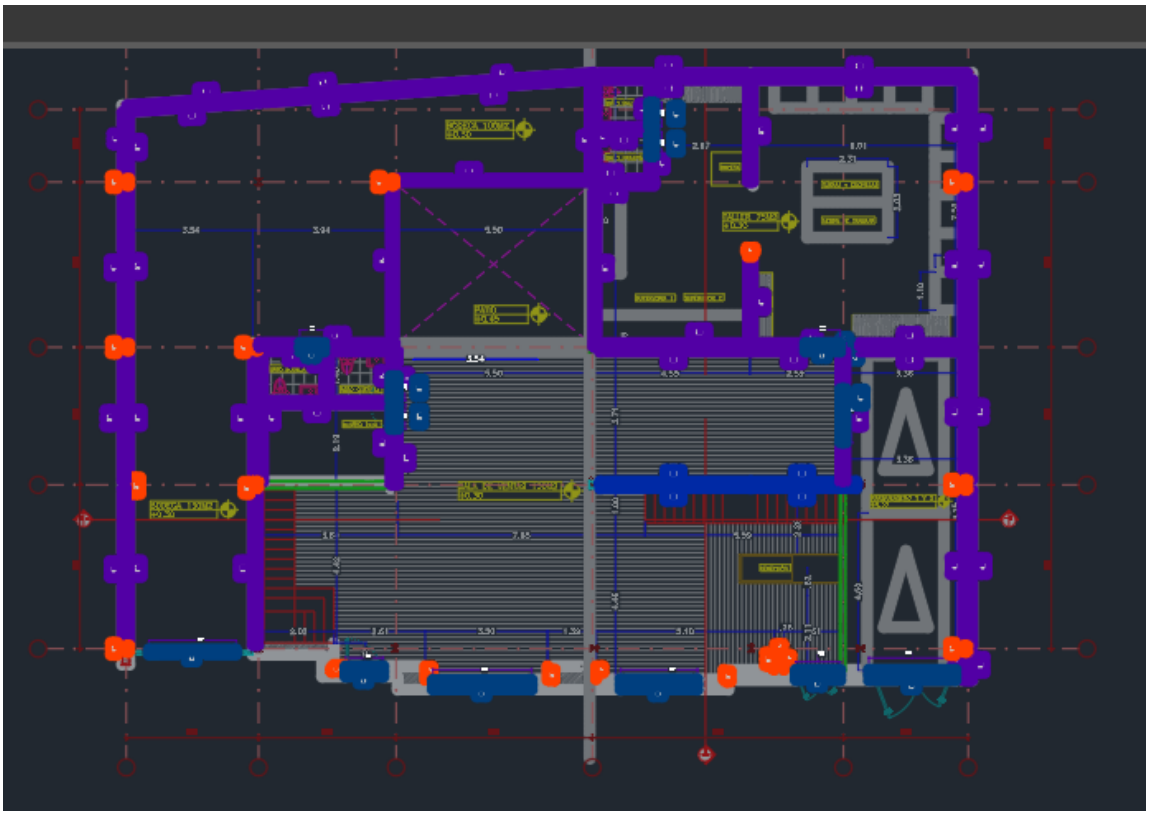


Figura 10. Medición en AutoCAD cantidades primer piso
Fuente: Elaboración propia

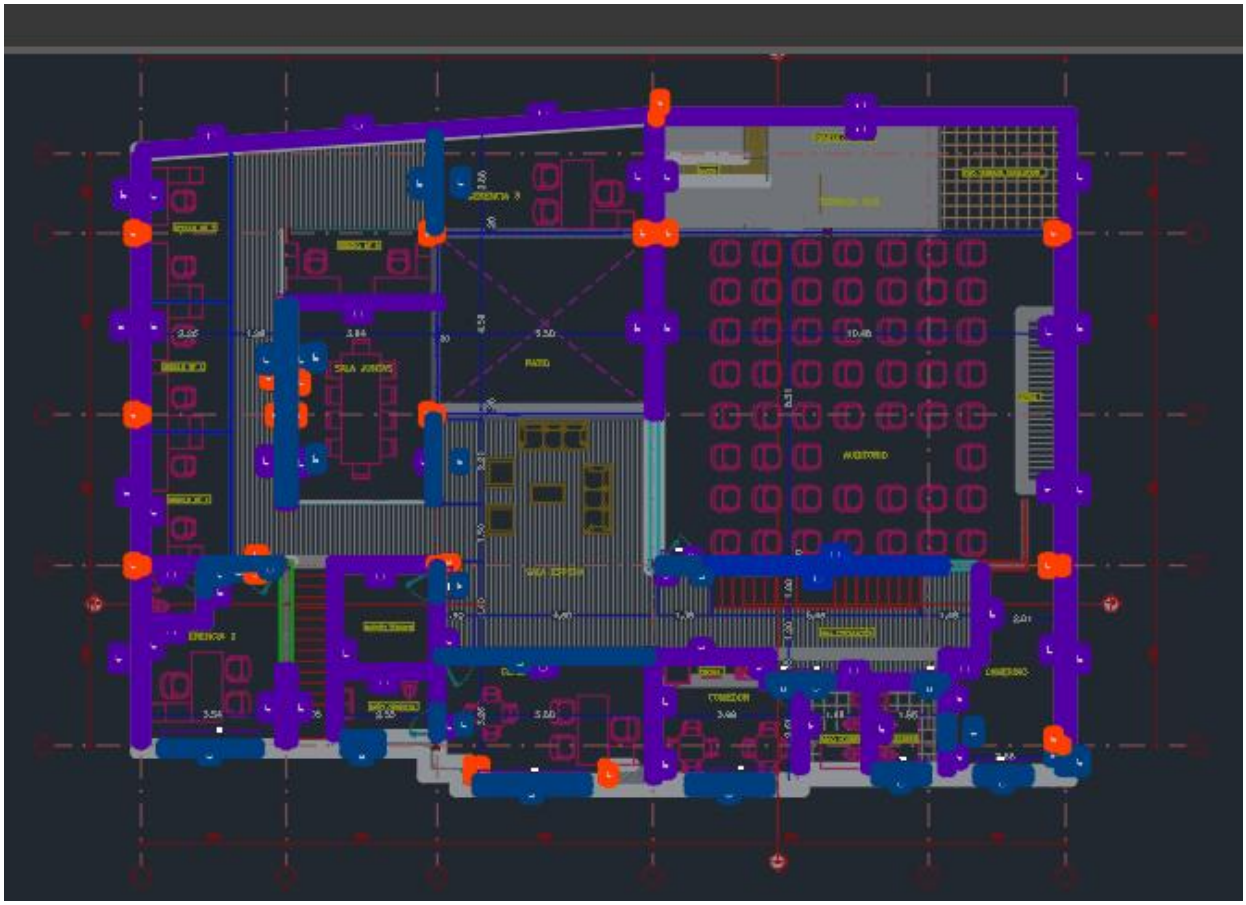


Figura 11. Medición en AutoCAD cantidades segundo piso
Fuente: Elaboración propia

Primeramente, se realizaron las mediciones en AutoCAD y por medio de la extracción de datos se pasaron a Excel donde se podían organizar de una manera que después fuese fácil de buscar con la referencia dentro del plano, también se observaron los acabados por medio del modelo que se presentara a continuación, que se encontraba en la aplicación Sketchup y cuya finalidad es mostrar detalladamente lo que se plasmó con anterioridad en los planos.



Figura 12. Modelo planta y fachada, proyecto Strong Machine en Sketchup
Fuente: Arquitectura Plus



Figura 13. Modelo, estructura, proyecto Strong Machine en Sketchup
Fuente: Arquitectura Plus



Figura 14. Modelo, fachada, proyecto Strong Machine en Sketchup
Fuente: Arquitectura Plus

9.2. Aportes a la pasantía

1. Se estableció la creación de un ítem particular en el APU, el capítulo 8 (Instalaciones Especiales), donde se elaboró la actividad de instalación de Sistema de pisos cementicios de poliuretano monolítico Ucrete HF, que es un sistema de tres componentes para aplicar sobre superficies de cemento y/o concreto. Este material tiene la capacidad de soportar cambios de temperatura drásticos desde menos de 20°C hasta los 45°C, sin presentar deterioro en su estado, además es de fácil avado y capaz de soportar materiales químicos y farmacéuticos, es resistente al impacto y es muy práctico para tráfico pesado, es antideslizante y de fácil limpieza.

Es de curado rápido y por consiguiente requiere de una aplicación especial, que consiste en mezclar los 3 componentes en orden, 2 líquidos y una arena, y por último se le añade el tinte, posterior a

esto se debe esparcir en la zona y aplicar rodillo anti burbujas que ayude a sacar el aire presente en la de la mezcla.

Tabla 8.

APU Capítulos 8 Instalaciones especiales

8	INSTALACIONES ESPECIALES	
8.1	UCRETE	
8.1.1	Instalacion de piso industrial con ucrete HF color azul	M2

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU		A+ ARQUITECTURA PLUS
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION			
8			INSTALACIONES ESPECIALES	FECHA	19 de may de 22	
	8.1		UCRETE	CANTIDAD	275,00	
		8.1.1	Instalacion de piso industrial con ucrete HF color azul	UNIDAD	M2	

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
		Herramientas menores	glb	0,30	$ 2.000,00	$ 600,00	$ 2.829,00
		Rodillo antiburbuja 9 pulgadas	un	0,01	$ 152.900,00	$ 1.529,00	
		Taladro mezclador	un	0,30	$ 2.000,00	$ 600,00	
		Mezclador indutrial para taladro	un	0,10	$ 1.000,00	$ 100,00	
OC #	COD.	MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL B
	UHFA	Ucrete HF espesor 7,5 mm	un	0,14	$ 135.670,00	$ 18.993,80	$ 20.512,60
	THI	Thiner industrial	lt	0,250	$ 5.000,00	$ 1.250,00	
	GR1	Grasa	kg	0,021	$ 12.800,00	$ 268,80	
OC #	COD.	PERSONAL	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL C
	OAP	Oficial 1ª aplicador de pisos industriales.	H/h	1,10	$ 28.900,00	$ 31.790,00	$ 55.330,00
	AOAP	Ayudante aplicador de pisos industriales.	H/h	1,10	$ 21.400,00	$ 23.540,00	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 78.671,60
$ 21.634.690,00	

Tabla 8:

(Continuación)

8.1.2	Fabricada de media caña en concreto de 7cm	ml

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU		ARQUITECTURA PLUS
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION			
8			INSTALACIONES ESPECIALES	FECHA	19 de may de 22	
	8.1		UCRETE	CANTIDAD	62,00	
		8.1.2	Fabricada de media caña en concreto de 7cm	UNIDAD	ml	

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
		Herramientas menores	glb	0,30	$ 2.000,00	$ 600,00	$ 600,00
		-	-		-	-	
OC #	COD.	MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL B
	MR02	Mortero DOS 1:4	m3	0,020	$ 437.295,85	$ 8.953,63	$ 8.980,93
	A007	Varilla grafil de 6mm	kg/ml	0,020	$ 1.333,33	$ 27,30	
		-	-		-	-	
OC #	COD.	PERSONAL	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL C
	MOAA	Mano de obra AA (Rendimiento: 12,70ml/m3)	H/h	0,75	$ 12.113,68	$ 9.085,26	$ 9.085,26
						$ -	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 18.666,19
$ 1.157.303,94	

8.1.3	Fabricada de media caña en ucrete WR color azul de 9cm	ml

PROYECTO - TEUSAQUILLO SM				APU		ARQUITECTURA PLUS
CAP.	SUB.	ACT.	DESCRIPCION			
8			INSTALACIONES ESPECIALES	FECHA	19 de may de 22	
	8.1		UCRETE	CANTIDAD	62,00	
		8.1.3	Fabricada de media caña en ucrete WR color azul de 9cm	UNIDAD	ml	

COSTOS DIRECTOS

OC #	COD.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL A
		Herramientas menores	glb	0,30	$ 2.000,00	$ 600,00	$ 1.675,00
		Espatula plastica	un	0,25	$ 1.500,00	$ 375,00	
		Taladro mezclador	un	0,30	$ 2.000,00	$ 600,00	
		Mezclador indutrial para taladro	un	0,10	$ 1.000,00	$ 100,00	
OC #	COD.	MATERIALES	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL B
	UWRM	Ucrete WR	un	0,07	$ 118.567,00	$ 8.299,69	$ 11.018,49
	THI	Thiner industrial	lt	0,250	$ 5.000,00	$ 1.250,00	
	PM2	Palos de madera 2cm	un	2,000	$ 600,00	$ 1.200,00	
	GR1	Grasa	kg	0,021	$ 12.800,00	$ 268,80	
OC #	COD.	PERSONAL	UNIDAD	RENDIMIENTO	V/UNITARIO	V/PARCIAL	SUBTOTAL C
	OAP	Oficial 1° aplicador de pisos industriales.	H/h	1,10	$ 18.000,00	$ 19.800,00	$ 33.550,00
	AOAP	Ayudante aplicador de pisos industriales.	H/h	1,10	$ 12.500,00	$ 13.750,00	

AHORRO

TOTAL COSTOS DIRECTOS	
A+B+C	$ 46.243,49
$ 2.867.096,38	

Fuente: Elaboración Propia

2. Se pudieron realizar las investigaciones adecuadas de precios de materiales en el mercado con el fin de tener precios actuales de los mismos, y así poder generar una base de datos confiable en la cual basarse para realizar el presupuesto general de la obra.

10. CONCLUSIONES

La modalidad de grado por medio de pasantía de la Universidad Distrital francisco José de Caldas, es una gran opción para la modalidad de grado, puesto que se pueden acoplar los aprendizajes teóricos obtenidos en el aula con la practica a ejecutar durante todo el proceso, entendiendo la forma en la que interactúan y que la teoría y la practica son áreas complementarias para el desarrollo del profesional.

La creación del APU y AIU dentro de las construcciones civiles es de suma importancia, puesto que a través de estos se establecen parámetros económicos al momento de solicitar y suministrar cotizaciones.

Con la búsqueda de los diferentes precios de los insumos, equipos y mano de obra, se obtiene un lineamiento para saber en qué| lugar se pueden obtener los aspectos necesarios para satisfacer las necesidades del proyecto.

El presupuesto es de gran ayuda dentro de los proyectos de infraestructura, porque por medio de este se puede controlar el avance de la obra y medir los puntos en los que se cumpla, con ello se pueden poner en práctica maniobras para que la ejecución de la obra esté de acuerdo al presupuesto.

Se lograron cumplir los objetivos propuestos, resolviendo inconvenientes que se pudieron haber presentado de la mejor manera.

REFERENCIAS

American Psychological Association. (2020). Publication Manual of the American Psychological Association (7th ed.). https://doi.org/10.1037/0000165-000

Burbano Ruiz, J. E. (2014). PRESUPUESTOS Enfoque de gestión, planeación y control de recursos tercera edición, Universidad del Valle.

Cadena Lozano, J. B. (2011). La teoría económica y financiera del precio: dos enfoques complementarios (9.ª ed.). Bogotá: Criterio Libre. Bogotá: Criterio Libre.

Eyzaguirre Acosta, C. A. (2010). Costos y presupuestos para edificaciones, primera edición. Macro

Gutiérrez Viguera, M. (2010). Clasificación contable de los costes en la construcción. Directivos construcción.

Instituto de Desarrollo Urbano (IDU). (2021). Análisis de precios unitarios. https://www.idu.gov.co

López de Ortigosa Casares, D. (2010). Ingeniería de costos en la construcción. Trillas.

Menéndez Echavarría, A. L. Estilo de la American Psychological Association Citas y referencias (Norma APA, 7.ª edición).

Ministerio de Hacienda. 1992, DECRETO 1372 DE 1992 (agosto 20) por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 6ª de 1992, el Estatuto Tributario y se dictan otras disposiciones.

Nora Santiago, M. (2018). FORMULACIÓN DE PRESUPUESTOS PRESUPUESTO MAESTRO, primera edición. PÍO XII.

Parkin, Michael, E.L. (2006). Microeconomía versión para Latinoamérica, séptima edición, ed. Pearson.

Pinedo Cárdenas, N. (2008). Sistema de evaluación y homologación de proveedores. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Programa Cybertesis PERÚ. Retrieved from: http://cybertesis.unmsm.edu.pe

Ramos Salazar, J. (2015). Costos y presupuestos en edificaciones, primera edición. Macro.

Trinidad Torres, M. A. (2005). Precios unitarios (1.ª ed., p. 4). Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Villegas López, L. (2012). Análisis de precios unitarios.

11. ANEXOS

Anexo A. Presupuesto general Strong Machine

PRESUPUESTO			ARQUITECTURA PLUS NIT: 900.731.307-7
PROYECTO - TEUSAQUILLO SM			
FECHA	jueves, 7 de julio de 2022		

CAP.	SUB.	SUB.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO PRESUPUESTADO	VALOR PARCIAL PRESUPUESTADO
1			PRELIMINARES				$ 39.704.600,00
	1.1		OBRAS PRELIMINARES				$ 2.950.000,00
		1.1.1	Cerramiento: material de protección e instalación	glb	1,00	$ 1.000.000,00	$ 1.000.000,00
		1.1.2	Comisión topográfica Replanteo y control de asentamiento	m2	400,00	$ 4.000,00	$ 1.600.000,00
		1.1.3	Tanque de agua	un	1,00	$ 350.000,00	$ 350.000,00
	1.2		INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES				$ 850.000,00
		1.2.1	Red de agua provisional	un	1,00	$ 250.000,00	$ 250.000,00
		1.2.2	Red eléctrica provisional (tablero movil electrico provisional)	un	1,00	$ 600.000,00	$ 600.000,00
	1.3		DEMOLICIONES				$ 35.904.600,00
		1.3.1	Demolición manual de casas (2) con retiro de escombros en volqueta, no incluye demolición de cimentación existente	m2	797,88	$ 45.000,00	$ 35.904.600,00
			*última casilla no utilizar				
2			CIMENTACIÓN				$ 224.056.113,15
	2.1		EXCAVACIONES				$ 20.377.639,80
		2.1.1	Perfilada de terreno TERRACEO descapote o retiro de cimentación actual hasta 30cm	m3	66,21	$ 45.000,00	$ 2.979.540,00
		2.1.2	Excavación manual de ZAPATAS, según plano estructural h=1,30m	m3	205,01	$ 45.000,00	$ 9.225.567,00
		2.1.3	Perfilada de excavaciones de ZAPATAS h=variable según plano estructural	m2	85,14	$ 10.700,00	$ 910.998,00
		2.1.4	Apuntalamiento o tablestacado para fundición de zapatas, según medicion en obra	un	0,00	$ 85.000,00	$ -
		2.1.5	Excavación manual VIGAS, según plano estructural	m3	30,58	$ 45.000,00	$ 1.376.271,00
		2.1.6	Trasiego y transporte excavación manual	m3	392,35	$ 15.000,00	$ 5.885.263,80
		2.1.7	Relleno de nivelación en lateral				$ -
	2.2		RELLENOS				$ 9.450.107,70
		2.2.1	Relleno en Recebo común B-200, para placa CONTRAPISO, h=0,20m	m3	66,21	$ 142.725,00	$ 9.450.107,70
		2.2.2	Relleno en Recebo común B-200, para VIGAS DE CIMENTACIÓN	m3	0,00	$ 142.725,00	$ -
	2.3		CONCRETOS				$ 130.994.702,63
		2.3.1	Apisonado y nivelación de terreno para placa CONTRAPISO	m2	331,06	$ 5.965,82	$ 1.975.044,92
		2.3.2	Fundida de concreto CICLOPEO (60%-40%) para dados, según plano estructural, h=0,40m y 0,60, según plano estructural	m3	73,15	$ 524.839,70	$ 38.391.394,25
		2.3.3	Armado de acero y fundida de concreto ZAPATAS, según plano estructural, h=0,25 y 0,35m	m3	48,82	$ 732.505,50	$ 35.763.921,78
		2.3.4	Armado de acero y fundida de concreto VIGAS DE CIMENTACIÓN, según plano estructural	m3	23,74	$ 732.505,50	$ 17.391.585,08
		2.3.5	Armado de encofrado, armado de acero, fundida de concreto placa CONTRAPISO, desencofrado y corte de dilatación modular, según plano estructural	m2	398,64	$ 94.001,50	$ 37.472.756,60
	2.4		POLIETILENOS Y CASETONES				$ 2.008.588,31
		2.4.1	Suministro e instalación de polietileno cal. 6 placa	m2	331,06	$ 6.067,14	$ 2.008.588,31
	2.5		ENSAYOS DE LABORATORIO				$ 1.779.880,00
		2.5.1	Ensayo de laboratoria para toma de muestras para ensayo a compresión por muestra completa C/30 M3, muestra de 4un cada 6m3	un	172,00	$ 3.840,00	$ 660.480,00
		2.5.2	Alquiler camisas (6un), toma de muestras	mes	3,00	$ 64.800,00	$ 194.400,00
		2.5.3	Suministro de herramientas para toma de muestras	glb	1,00	$ 225.000,00	$ 225.000,00
		2.5.4	Transporte de ensayos para laboratorio	vj	10,00	$ 70.000,00	$ 700.000,00
	2.6		ACERO DE REFUERZO (CONCRETOS)				$ 59.445.194,70
		2.6.1	Suministro de acero de refuerzo figurado ZAPATAS	kg	1971,18	$ 6.894,40	$ 13.590.103,39
		2.6.2	Suministro de acero de refuerzo figurado VIGAS DE CIMENTACIÓN	kg	5671,79	$ 6.894,40	$ 39.103.570,00
		2.6.3	Suministro de mallas electrosoldadas 5.5mm placa CONTRAPISO	un	38,00	$ 177.671,61	$ 6.751.521,31
			*última casilla no utilizar				

3			**ESTRUCTURA**				**$**	**507.570.881,72**
	3.1		**CONCRETOS**				**$**	**38.340.099,70**
		3.1.1	Armado de encofrado, fundida de concreto y desencofrado placa entrepiso segundo piso Nv: +3,50m elevada aligerada E= 0,10m	m2	375,08	$ 72.461,49	$	27.178.856,19
		3.1.2	Armado de encofrado, fundida de concreto y desencofrado placa entrepiso cubierta Nv: +6,20m elevada aligerada E= 0,10m	m2	154,03	$ 72.461,49	$	11.161.243,52
	3.2		**ESTRUCTURA METÁLICA**				**$**	**449.157.698,75**
		3.2.1	Columnas HEA primer piso Nv: +0,30m	kg	5055,68	$ 11.176,64	$	56.505.515,32
		3.2.2	Diagonales IPE primer piso Nv: +0,30m	kg	2577,33	$ 11.176,64	$	28.805.844,86
		3.2.3	Vigas IPE segundo piso Nv: +3,50m	kg	6773,03	$ 11.176,64	$	75.699.695,67
		3.2.4	Viguetas 2P segundo piso Nv: +3,50m	kg	2626,84	$ 13.318,64	$	34.985.978,92
		3.2.5	Columnas HEA segundo piso Nv: +3,50m	kg	5105,48	$ 11.176,64	$	57.062.134,34
		3.2.6	Diagonales IPE segundo piso Nv: +6,20m	kg	1147,41	$ 11.176,64	$	12.824.188,50
		3.2.7	Vigas IPE cubierta Nv: +6,20m	kg	5326,08	$ 11.176,64	$	59.527.656,42
		3.2.8	Viguetas 2P cubierta Nv: +6,20m	kg	2201,53	$ 13.318,64	$	29.321.448,12
		3.2.9	Placa entrepiso aligerada Nv: +3,50m, steel-deck (suministro)	kg/m2	375,08	$ 98.980,00	$	37.125.418,40
		3.2.10	Placa entrepiso aligerada Nv: +6,20m, steel-deck (suministro)	kg/m2	154,03	$ 98.980,00	$	15.245.889,40
		3.2.11	Platineria y conexiones	kg	2436,67	$ 9.853,20	$	24.008.968,81
		3.2.12	Tornillería	glb	1,00	$ 10.000.000,00	$	10.000.000,00
		3.2.13	Tensores	ml	226,24	$ 4.000,00	$	904.960,00
		3.2.14	Pintura 2 en 1 bler o similar	glb	1,00	$ 7.140.000,00	$	7.140.000,00
	3.3		**ACERO DE REFUERZO (CONCRETOS)**				**$**	**9.061.252,28**
		3.3.1	Suministro de mallas electrosoldadas 5.0mm placa entrepiso segundo piso Nv: +3,50	un	36,00	$ 177.671,61	$	6.396.178,08
		3.3.2	Suministro de mallas electrosoldadas 5.0mm placa entrepiso cubierta Nv: +6,20	un	15,00	$ 177.671,61	$	2.665.074,20
	3.4		**ESCALERA**				**$**	**11.011.830,98**
		3.4.1	Escalera metalica prefabricada tipo 2	ml	6,65	$ 823.006,80	$	5.472.995,22
		3.4.2	Escalera metalica prefabricada tipo 2	ml	6,73	$ 823.006,80	$	5.538.835,76
			**última casilla no utilizar*					
4			**MAMPOSTERÍA**				**$**	**161.125.868**
	4.1		**MUROS**				**$**	**118.653.359**
		4.1.1	Muros interiores en bloque no. 4	m2	1077,57	$ 55.069	$	59.341.060
		4.1.2	Muros interiores en bloque no. 4	ml	22,50	$ 39.786	$	895.190
		4.1.3	Muros ladrillo tolete. Interiores y fachada.	m2	244,93	$ 88.080	$	21.573.427
		4.1.4	Muros ladrillo tolete. Interiores y fachada.	ml	24,50	$ 88.080	$	2.157.961
		4.1.5	Muros ladrillo gran formato	m2	112,39	$ 285.992	$	32.141.635
		4.1.6	Muros ladrillo gran formato	ml	13,40	$ 189.857	$	2.544.086
	4.2		**MAMPOSTERÍA EN BLOQUE**				**$**	**9.750.724**
		4.2.1	Dinteles en bloque no. 4 macizados en concreto y con doble refuerzo central con varilla 3/8"	ml	52,06	$ 51.693	$	2.691.150
		4.2.2	Encorozados de columnas en bloque no. 4	ml	69,72	$ 101.256	$	7.059.574
	4.3		**MAMPOSTERÍA EN CONCRETO**				**$**	**3.146.505**
		4.3.1	Armado de acero, armado de encofrado, fundida de concreto y desencofrado de poyo, h=0,10m	ml	61,04	$ 51.548	$	3.146.505
	4.4		**ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO Y MAMPOSTERIA**				**$**	**29.575.279**
		4.4.1	Vigas cinta de amarre de 15cm	ml	219,02	$ 75.331	$	16.499.036
		4.4.2	Dovelas en concreto de confinamiento de 15cm	ml	12,30	$ 56.831	$	699.024
		4.4.3	Vigas de coronación de 15cm	ml	143,60	$ 78.950	$	11.337.220
		4.4.4	Anclajes: Perforación + inyección epóxico	un	32,00	$ 32.500	$	1.040.000
			**última casilla no utilizar*					
5			**PAÑETE**				**$**	**26.949.894**
	5.1		**PAÑETE SOBRE MUROS**				**$**	**26.556.665**
		5.1.1	Filos y dilataciones	ml	0,00	$ -	$	-
		5.1.2	Pañete liso sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm	m2	1077,30	$ 23.928	$	25.777.650
		5.1.3	Pañete liso sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm	ml	42,81	$ 15.826	$	677.530
		5.1.5	Pañete impermeabilizado sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm	ml	5,10	$ 19.899	$	101.485
		5.1.6	Pañete RUSTICO sobre muros interiores DOS: 1:4, 2cm	m2	13,89	$ 23.886	$	331.775
	5.2		**PAÑETE VANOS**				**$**	**227.341**
		5.2.1	Pañete liso en cinta ventanas DOS: 1:4, 2cm	ml	14,70	$ 11.482	$	168.784
		5.2.2	Pañete liso en boca puertas DOS: 1:4, 2cm	ml	5,10	$ 11.482	$	58.558
			**última casilla no utilizar*					
6			**CIELORRASOS**				**$**	**5.234.659**
	6.1		**CIELORRASOS INTERIORES EN DRY-WALL**				**$**	**1.472.720**
		6.1.1	Cielorraso en dry-wall ST	m2	118,52	$ 63.479	$	7.523.879
		6.1.2	Cielorraso en dry-wall RH para zonas humedas	m2	23,20	$ 63.479	$	1.472.720
			**última casilla no utilizar*					

7			**INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS Y GAS**				**$ 63.883.363**
	7.1		**ACOMETIDA GENERAL (Desde medidor existente en 1er piso hasta tanques en cubierta, incluye by pass a la descarga del equipo de presión.)**				**$ 1.742.980**
		7.1.1	Tubería PVCP 1/2" R DE 9	ml	42,00	$ 12.398,00	$ 520.716
		7.1.2	Accesorios PVCP 1/2"	UN	32,00	$ 1.902,00	$ 60.864
		7.1.3	Conexión a medidor existente 1/2"	Gbl	1,00	$ 103.000,00	$ 103.000
		7.1.4	Registro bola 1/2" roscado	UN	3,00	$ 89.900,00	$ 269.700
		7.1.5	Cheque cortina 1/2"	UN	1,00	$ 139.500,00	$ 139.500
		7.1.6	Rotura placa primer piso / ancho 0,25 mts.	ML	18,00	$ 18.000,00	$ 324.000
		7.1.7	Excavación y relleno	M3	1,60	$ 59.000,00	$ 94.400
		7.1.8	Abrazaderas 1/2"	UN	6,00	$ 5.800,00	$ 34.800
		7.1.9	Flotador mecánico 1/2"	UN	1,00	$ 196.000,00	$ 196.000
	7.2		**EQUIPO DE PRESION AGUA POTABLE (PRE-ENSAMBLADO)**				**$ 3.277.542**
		7.2.1	Tubería PVCP 11/2" R DE 9	ML	6,00	$ 36.174,00	$ 217.044
		7.2.2	Accesorios PVCP 11/2"	UN	14,00	$ 21.345,00	$ 298.830
		7.2.3	Universal PVC 1"	UN	3,00	$ 28.320,00	$ 84.960
		7.2.4	Registro PVC 1"	UN	4,00	$ 47.697,00	$ 190.788
		7.2.5	Cheque cortina 1 1/2"	UN	2,00	$ 394.000,00	$ 788.000
		7.2.6	Registro PVC 3/4"	UN	1,00	$ 81.115,00	$ 81.115
		7.2.7	Universal H.G. 1 1/2"	UN	2,00	$ 75.456,00	$ 150.912
		7.2.8	Tubería PVCP 3/4" R DE 11	ML	6,00	$ 16.506,00	$ 99.036
		7.2.9	Accesorios PVCP 3/4"	UN	5,00	$ 3.047,00	$ 15.235
		7.2.10	Tubería H.G. 1 1/2"	ML	4,00	$ 139.934,00	$ 559.736
		7.2.11	Accesorios H.G. 1 1/2"	UN	14,00	$ 24.890,00	$ 348.460
		7.2.12	Válvula de pie 1"	UN	1,00	$ 64.000,00	$ 64.000
		7.2.13	Universal H.G. 1"	UN	1,00	$ 42.182,00	$ 42.182
		7.2.14	Registro bola metálico 1 1/2"	UN	1,00	$ 156.000,00	$ 156.000
		7.2.15	Accesorios PVCP 1"	UN	8,00	$ 5.953,00	$ 47.624
		7.2.16	Tubería PVCP 1" R DE 13,5	ML	6,00	$ 22.270,00	$ 133.620
	7.3		**RED SUMINISTRO AGUA FRÍA (Desde salida cuarto de bombas hasta puntos agua fría)**				**$ 6.804.400**
		7.3.1	Tubería PVCP 1 1/2" RDE 21	ML	6,00	$ 36.174,00	$ 217.044
		7.3.2	Accesorios PVCP 1 1/2"	UN	8,00	$ 21.345,00	$ 170.760
		7.3.3	Tubería PVCP 1 1/4" RDE 21	ML	30,00	$ 27.704,00	$ 831.120
		7.3.4	Accesorios PVCP 1 1/4"	UN	16,00	$ 11.434,00	$ 182.944
		7.3.5	Tubería PVCP 1" RDE 13.5	ML	30,00	$ 22.270,00	$ 668.100
		7.3.6	Accesorios PVCP 1"	UN	30,00	$ 5.953,00	$ 178.590
		7.3.7	Tubería PVCP 3/4" RDE 11	ML	66,00	$ 16.506,00	$ 1.089.396
		7.3.8	Accesorios PVCP 3/4"	UN	92,00	$ 3.047,00	$ 280.324
		7.3.9	Tubería PVCP 1/2" RDE 9	ML	54,00	$ 12.398,00	$ 669.492
		7.3.10	Accesorios PVCP 1/2"	UN	65,00	$ 1.902,00	$ 123.630
		7.3.11	Registro R.W. 1"	UN	2,00	$ 215.000,00	$ 430.000
		7.3.12	Registro R.W. 3/4"	UN	6,00	$ 170.000,00	$ 1.020.000
		7.3.13	Registro R.W. 1/2"	UN	3,00	$ 147.000,00	$ 441.000
		7.3.14	Llave manguera 1/2" (suministro)	UN	2,00	$ 47.000,00	$ 94.000
		7.3.15	Abrazaderas 1 1/2",1 1/4", 1", 3/4" y 1/2"	UN	60,00	$ 6.800,00	$ 408.000
	7.4		**PUNTOS AGUA FRÍA (32) parales**				**$ 2.233.600**
		7.4.1	Sanitario de tanque 1/2" PVCP	UN	10,00	$ 69.800,00	$ 698.000
		7.4.2	Lavamanos 1/2" PVCP	UN	16,00	$ 69.800,00	$ 1.116.800
		7.4.3	Lavaplatos 1/2" PVCP	UN	4,00	$ 69.800,00	$ 279.200
		7.4.4	Llaves manguera 1/2" H.G.	UN	2,00	$ 69.800,00	$ 139.600
	7.5		**SALIDAS SANITARIAS (32) parales**				**$ 3.036.800**
		7.5.1	Sanitario 4" pvcs	UN	10,00	$ 94.900,00	$ 949.000
		7.5.2	Lavamanos 2" pvcs	UN	8,00	$ 94.900,00	$ 759.200
		7.5.3	Lavaplatos 2" pvcs	UN	2,00	$ 94.900,00	$ 189.800
		7.5.4	Sifón de piso 2" pvcs	UN	10,00	$ 94.900,00	$ 949.000
		7.5.5	Poceta aseo S-3" pvcs	UN	2,00	$ 94.900,00	$ 189.800
	7.6		**MONTAJE APARATOS (MANO DE OBRA)**				**$ 4.492.000**
		7.6.1	Sanitarios de tanque	UN	10,00	$ 64.800,00	$ 648.000
		7.6.2	Lavamanos	UN	8,00	$ 64.800,00	$ 518.400
		7.6.3	Lavaplatos	UN	2,00	$ 64.800,00	$ 129.600
		7.6.4	Llaves manguera 1/2"	UN	2,00	$ 48.000,00	$ 96.000
		7.6.5	Equipo presión (1 bomba + 1 tanque hidroacumulador)	UN	1,00	$ 1.400.000,00	$ 1.400.000
		7.6.6	Planos record	UN	5,00	$ 150.000,00	$ 750.000
		7.6.7	Manuel de funcionamiento	UN	1,00	$ 380.000,00	$ 380.000
		7.6.8	Pruebas	GBL	1,00	$ 570.000,00	$ 570.000

	7.7		**DESAGUES AGUAS NEGRAS HASTA 1er PISO (Desde salida sanitaria hasta bajante o tramo principal en 1er piso, incluyendo tramos verticales de bajantes y reventilaciones)**				**$ 11.350.977**
		7.7.1	Tubería sanitaria 4"	ML	42,00	$ 81.744,00	$ 3.433.248
		7.7.2	Accesorios sanitarios 4"	UN	44,00	$ 58.688,00	$ 2.582.272
		7.7.3	Tubería sanitaria 3"	ML	8,00	$ 58.164,00	$ 465.312
		7.7.4	Accesorios sanitarios 3"	UN	14,00	$ 34.322,00	$ 480.508
		7.7.5	Tubería sanitaria 2"	ML	26,00	$ 39.038,00	$ 1.014.988
		7.7.6	Accesorios sanitarios 2"	UN	73,00	$ 16.113,00	$ 1.176.249
		7.7.7	Abrazaderas 4", 3" y 2"	UN	34,00	$ 13.800,00	$ 469.200
		7.7.8	Tuberia ventilación 2"	ML	66,00	$ 26.200,00	$ 1.729.200
	7.8		**DESAGUES AGUAS NEGRAS EN 1er PISO HASTA CAJAS**				**$ 9.846.830**
		7.8.1	Tubería sanitaria 4"	ML	48,00	$ 81.744,00	$ 3.923.712
		7.8.2	Accesorios 4"	UN	32,00	$ 58.688,00	$ 1.878.016
		7.8.3	Tubería sanitaria 3"	ML	3,00	$ 58.164,00	$ 174.492
		7.8.4	Accesorios 3"	UN	5,00	$ 34.322,00	$ 171.610
		7.8.5	Caja de inspección 60 x 60	UN	2,00	$ 740.000,00	$ 1.480.000
		7.8.6	Rotura placa 1er piso ancho 0.40	ML	51,00	$ 18.000,00	$ 918.000
		7.8.7	Excavación y relleno	M3	11,00	$ 59.000,00	$ 649.000
		7.8.8	Conexión a colectores existentes	UN	2,00	$ 180.000,00	$ 360.000
		7.8.9	Cama en recebo 0.40 m x 0,10 ml x L	M3	2,00	$ 146.000,00	$ 292.000
	7.9		**DESAGUES AGUAS LLUVIAS DESDE CUBIERTA HASTA 1er PISO**				**$ 9.544.148**
		7.9.1	Tubería sanitaria 4"	ML	60,00	$ 81.744,00	$ 4.904.640
		7.9.2	Accesorios sanitarios 4"	UN	34,00	$ 58.688,00	$ 1.995.392
		7.9.3	Tubería sanitaria 3"	ML	18,00	$ 58.164,00	$ 1.046.952
		7.9.4	Accesorios sanitarios 3"	UN	12,00	$ 34.322,00	$ 411.864
		7.9.5	Salida sanitaria ALL 4" Y 3"	UN	9,00	$ 94.900,00	$ 854.100
		7.9.6	Abrazaderas 4" y 3"	UN	24,00	$ 13.800,00	$ 331.200
		7.9.7	Canal lamina fachada principal	ML	30,00	$ -	$ -
		7.9.8	Bajantes lamina 0,12m x 0,08m	ML	36,00	$ -	$ -
	7.10		**DESAGUES AGUAS LLUVIAS 1er PISO HASTA CALZADA**				**$ 11.554.086**
		7.10.1	Tubería sanitaria 4"	ML	72,00	$ 81.744,00	$ 5.885.568
		7.10.2	Accesorios sanitarios 4"	UN	42,00	$ 58.688,00	$ 2.464.896
		7.10.3	Tubería sanitaria 3"	ML	4,00	$ 58.164,00	$ 232.656
		7.10.4	Accesorios sanitarios 3"	UN	3,00	$ 34.322,00	$ 102.966
		7.10.5	Rotura placa 1er piso ancho 0,40m	ML	76,00	$ 18.000,00	$ 1.368.000
		7.10.6	Excavación y relleno	M3	18,00	$ 59.000,00	$ 1.062.000
		7.10.7	Cama en recebo 0,40m x 0,10m x L	M3	3,00	$ 146.000,00	$ 438.000
			**última casilla no utilizar*				
8			**INSTALACIONES ESPECIALES**				**$ 25.659.090**
	8.1		**Ucrete**				**$ 25.659.090**
		8.1.1	Instalacion de piso industrial con ucrete HF color azul	M2	275,00	$ 78.671,60	$ 21.634.690
		8.1.2	Fabricada de media caña en concreto de 7cm	ML	62,00	$ 18.666,19	$ 1.157.304
		8.1.3	Fabricada de media caña en ucrete WR color azul de 9cm	ML	62,00	$ 46.243,49	$ 2.867.096
			**última casilla no utilizar*				

TOTAL COSTO DIRECTO			**$ 1.054.184.469,91**
AIU	**25%**		**$ 263.546.117,48**
IVA DEL 19% SOBRE EL 5% DE UTILIAD	**19%**		**$ 10.014.752,46**
TOTAL COSTO OBRA			**$ 1.327.745.339,85**

Anexo B:Carta de culminación de pasantía

Bogotá, 18 de mayo de 2022

Señor:
Ing. Helmuth Edgardo Ortiz Suarez
Coordinador Unidad de extensión
Facultad tecnológica

CARTA DE CULMINACIÓN DE ÁPROFESIONAL

Por medio de la presente el que suscribe, responsable de la Práctica Profesional **PASANTIA COMO AUXILIAR (RESIDENTE DE OBRA), SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA EN LA EMPRESA ARQUITECTURA PLUS**, hace constar que:

YILBER JULIAN BERNAL VELOZA

Estudiante de la **UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**, de la carrera de **TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES**, ha cumplido satisfactoriamente con las actividades asignadas para la prestación de la Práctica Profesional en el proyecto **STRONG MACHINE**, en el periodo comprendido del día 30/03/2022, al día 15/05/2022, acumulando un total de 192 horas.

La presente se extiende a petición del interesado para los fines legales que a él convengan, en la ciudad de BOGOTÁ D.C. a los 18 días del mes de mayo de 2022.

Atentamente,

Rodrigo Estrada Silva.
Director de proyectos
900.731.307-7
Arquitectura plus SAS.
Cel: 313 887 66 14

ARQUITECTURA PLUS
Cra 51 # 104b-51 apt 202b, Celular 313 887 66 14 restrada@arquitecturaplus.co
www.arquitecturaplus.co

Recibido
Mayo 20/22
10:30

Anexo C: Evaluación pasantía

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD TECNOLÓGICA FORMATO DE EVALUACIÓN PASANTÍA EN MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO Proceso: Extensión y Proyección Social	UNIDAD DE EXTENSIÓN FACULTAD TECNOLÓGICA

DÍA:	16	MES:	05	AÑO:	2022

Título del proyecto de pasantía: PASANTIA COMO AUXILIAR (RESIDENTE DE OBRA), SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRA EN LA EMPRESA ARQUITECTURA PLUS

Entidad: ARQUITECTURA PLUS Dependencia: OFICINA TÉCNICA

Docente Director: ING. VICTOR HUGO DÍAZ ORTÍZ

Profesional designado por la entidad: ARQ. RODRIGO ESTRADA

Nombre Estudiante YILBER JULIAN BERNAL VELOZA Código: 20182379015

Total, N° horas Pasantía: 192 Horas ejecutadas: 192

Características	Escala de Evaluación			
	Excelente	Bueno	Regular	No aplica
Formulación y desarrollo del proyecto	X			
Liderazgo en la toma de decisiones		X		
Capacidad para resolver problemas		X		
Desempeño frente a sus actividades	X			
Aportes de mejoramiento		X		
Desarrollo y aplicación de modelos y metodologías	X			
Participación Interdisciplinaria	X			
Cumplimiento de responsabilidades y compromisos	X			
Relaciones Interpersonales	X			

Observaciones: _____

Firma Docente Director:

Nombre: ING. VICTOR HUGO DÍAZ ORTÍZ

Firma Profesional designado por la Entidad:

Nombre: ARQ. RODRIGO ESTRADA