

**Desarrollo de estudio de tiempos y movimientos como herramienta para mejorar el proceso  
de instalación de cámaras de seguridad en la empresa macroelectronics**

Jean Carlos Celis Estrada

Proyecto de Grado para obtener el Título  
de Tecnólogo en Logística Industrial

Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD  
Escuela De Ciencias Básicas Tecnologías e Ingenierías ECBTI  
Tecnología en Logística Industrial  
CEAD Santa Marta

2022

**Desarrollo de estudio de tiempos y movimientos como herramienta para mejorar el  
proceso de instalación de cámaras de seguridad en la empresa macroelectronics**

Jean Carlos Celis Estrada

Director

Verónica Isabelle Deibe Blanco

Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD

Escuela De Ciencias Básicas Tecnologías e Ingenierías ECBTI

Tecnología en Logística Industrial

CEAD Santa Marta

2022

---

Verónica Isabelle Deibe Blanco

Director Trabajo de Grado

---

Jurado

Santa Marta 2022

## Resumen

El objetivo del presente proyecto es implementar el estudio de tiempos y movimientos como herramienta para mejorar el proceso de instalación de cámaras de seguridad en la empresa Macroelectronics, considerando que el estudio de tiempos y movimientos es una herramienta o técnica utilizada para identificar el tiempo estándar de cada proceso, así como el análisis de los movimientos efectuados, en un ambiente laboral, para el desarrollo de una operación específica.

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo de carácter descriptivo que permite develar el estudio de tiempos y movimientos en el proceso de instalación de cámaras de seguridad de una empresa local llamada Macroelectronics a fin de establecer los tiempos estándar y los movimientos.

Por medio de la realización de este proyecto se pudo conocer más a fondo acerca de las diferentes técnicas que utilizan las empresas para mejorar la productividad, para este caso, se pudo conocer acerca del estudio de tiempos y movimientos, el cual, se considera una herramienta valiosa para poder establecer o en su defecto determinar los tiempos óptimos por cada actividad que compone un determinado proceso y de esa forma aplicar estrategias que permitan ser cada vez más productivos.

***Palabras clave:*** Tiempos, Movimientos, Eficiencia, Productividad, Competividad.

## **Abstract**

The objective of this project is to implement the study of times and movements as a tool to improve the process of installing security cameras in the company Macroelectronics, considering that the study of times and movements is a tool or technique used to identify the standard time of each process, as well as the analysis of the movements carried out, in a work environment, for the development of a specific operation.

The present work has a quantitative approach of a descriptive nature that allows to reveal the study of times and movements in the process of installing security cameras of a local company called Macroelectronics in order to establish the standard times and movements.

By carrying out this project, it was possible to learn more about the different techniques that companies use to improve productivity, in this case, it was possible to learn about the study of times and movements, which is considered a tool valuable to be able to establish or, failing that, determine the optimal times for each activity that makes up a certain process and thus apply strategies that allow us to be increasingly productive.

***Keywords:*** Times, Movements, Efficiency, Productivity, Competitiveness.

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo al Dios padre todo poderoso porque cuando sentí angustia desanimo y las ganas de dejar todo tirado el me mostro el camino y me brindo la sabiduría necesaria para poder conseguir el camino indicado y poder culminar mis estudios a satisfacción.

Dedico en especial este proyecto de grado a mi señora madre Carmen Evelce Estrada por siempre brindarme el apoyo incondicional, por brindarme los valores necesarios para poder enfrentar todos los obstáculos que la vida tenía preparada para mí, por siempre estar disponible de corazón cuando más la necesite.

Dedico a mi esposa Sindy Patricia González Dávila y a mis dos hijos mariana Celis González y Jean Sebastián Celis González los cuales siempre estuvieron dispuesto a brindarme el apoyo al interior del hogar brindándome afecto cariño y animo que necesitaba para sacar mi proyecto educativo adelante. Solo palabras de agradecimiento y gratitud.

## **Reconocimiento**

Gracias Primero que todo a Dios, a mi madre, esposa e hijos por ser el principal motor de mis sueños gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas. Gracias a cada uno de ellos por estar dispuestos acompañarme cada larga y agotadora jornada de estudio por darme el aliento y las ganas de seguir delante de brindarme esperanza cuando dejaba de creer en mí y cuando me mostraron el camino que había recorrido hasta el momento y no podía dejar tirado ni inconcluso.

Agradezco a la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD y docentes que participaron durante la formación de Tecnólogo En logística Industrial, por emprender la labor de enseñar, orientar, aportar conocimientos, experiencias y formar profesionales íntegros que contribuyan al desarrollo de la sociedad. Agradezco a la empresa MACROELECTRONICS por la oportunidad de realizar la pasantía y aplicar mis conocimientos en esta compañía, de la cual obtuve aprendizaje entorno a todos sus colaboradores de quienes encontré apoyo, enseñanza y un ambiente adecuado para el desempeño laboral y crecimiento personal, al ser una empresa que genera seguridad, confianza y oportunidad. Agradezco al Señor Juan David Jiménez, gerente general de la compañía, seguro de que cualquier persona estará feliz y orgullosa de poder hacer parte de esta.

A todos muchas gracias.

## Tabla de contenido

Planteamiento del Problema.....	13
Descripción del problema.....	13
Formulación del Problema.....	14
Justificación.....	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco de Referencia.....	17
Antecedentes.....	17
Marco Teórico.....	19
Marco Conceptual.....	21
Metodología.....	23
Población y Muestra.....	25
Instrumentos.....	25
Descripción de los Procesos.....	26
Actividades del proceso de instalación de cámaras.....	26
Solicitud de Pedidos.....	28
Visita del lugar dónde se realizará la instalación.....	29

Toma de medidas y selección de puntos .....	29
Cotización .....	30
Aprobación del cliente .....	30
Compra de Insumos .....	30
Validación de Insumos.....	31
Instalación de cámaras de seguridad.....	31
Configuración del DVR .....	31
Recomendaciones de uso al cliente.....	32
Facturación del servicio .....	32
Entrega al cliente.....	32
Estudio de tiempos y movimientos .....	33
Conclusiones .....	41
Referencias Bibliográficas .....	46
Apéndice .....	48

**Índice de tablas**

Tabla 1 Formato de Estudio de Tiempos y Movimientos.....	34
Tabla 2 Resultados del estudio de tiempos y movimientos .....	36
Tabla 3 Resumen de tiempos por actividad .....	37
Tabla 4 Resumen de tiempos Estándar teniendo en cuenta la Cantidad de Cámaras y técnicos por Pedido .....	38

## Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de Flujo del Proceso de Instalación de Cámaras.....	27
Figura 2 Toma de Tiempos Manuel.....	35
Figura 3 Nuevo de Diagrama de Flujo del Proceso de Instalación de Cámaras .....	39

## Apéndice

Apéndice A Instalación de cámaras.....	48
Apéndice B Configuración del DVR.....	48
Apéndice C DVR configurado y grabando.....	49
Apéndice D Cronometro Digital .....	49

## **Planteamiento del Problema**

### **Descripción del problema**

Las organizaciones se encuentran en la constante búsqueda de la calidad, para ello, se han dado a la tarea de optimizar los procesos y así poder lograr los mejores resultados. De acuerdo a esto, León (2015) manifiesta que:

La Calidad dentro de una organización es un factor importante que genera satisfacción a sus clientes, empleados y accionistas, y provee herramientas prácticas para una gestión integral. Hoy en día es necesario cumplir con los estándares de calidad para lograr entrar a competir en un mercado cada vez más exigente; para esto se debe buscar la mejora continua, la satisfacción de los clientes y la estandarización y control de los procesos. ( p. 1)

Esta búsqueda de la calidad se genera desde la planeación de los procesos productivos hasta que se entrega el producto o servicio al cliente, es por esto, que el nivel de calidad que una empresa desempeñe es vital para determinar el éxito de esta y el nivel de preferencia que tendrán sus clientes para con ella en relación a las demás empresas que operan en el mercado en actividades económicas similares.

Macroelectronics es una empresa que se dedica al suministro, instalación y soporte técnico de herramientas tecnológicas, entre ellas, las cámaras de seguridad; su nivel de demanda del servicio ha llevado a la empresa a buscar nuevas formas de mejorar la eficiencia y la productividad para poder cumplir con todas las solicitudes de los clientes en el menor tiempo y con la mayor calidad posible. Pese a las metas de la empresa, se ha observado recientemente que

los tiempos de instalación de cámaras de seguridad han aumentado y esto ha ocasionado que se realicen menos servicios durante el día, y esto a su vez, ha causado que se presente incumplimiento por parte de la empresa en los tiempos pactados para la entrega de los servicios, lo que ha dado origen a la insatisfacción de los clientes.

Por lo anterior, se considera que la alternativa más apropiada para el problema es el control de los tiempos de instalación de los servicios por eso se propone implementar un estudio de tiempos y movimientos que permita determinar los tiempos estándares de cada una de las actividades a desarrollar y con esto, tener una referencia precisa y real de los tiempos en el que se debe desarrollar el proceso de instalación de cámaras de seguridad.

### **Formulación del Problema**

La empresa evalúa la posibilidad de desarrollar el estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso de instalación de cámaras, teniendo en cuenta esto se plantea la siguiente

### **Pregunta Problema**

¿Se puede Implementar un Estudio de Tiempos como herramienta para mejorar los tiempos del proceso y la calidad del servicio en la instalación de cámaras de seguridad en la empresa Macroelectronics?

### **Justificación**

La empresa Macroelectronics tiene el compromiso de tomar control de los tiempos de realización del servicio de instalación de cámaras de seguridad para poder cumplir con todas sus demandas y garantizar la calidad del servicio, dicho de otra forma, para ser más eficientes y productivos, puesto que, se ha observado que los tiempos de entrega de estos ha aumentado, la calidad del servicio ha disminuido y asimismo la satisfacción del cliente ha decaído y se estima que puede ser a causa de la pérdida deliberada de tiempo y movimientos innecesarios a la hora de realizar las instalaciones. Para ello, la empresa quiere establecer tiempos estándar para el proceso de instalación de cámaras, pero se considera, que este no puede desarrollarse sin antes realizar un estudio de tiempos y movimientos que permita determinar los tiempos promedio por cada actividad que hace parte de este proceso de instalación, es por esto, que se hace necesario el desarrollo del presente proyecto investigativo que busca aplicar la herramienta de estudio de tiempos y movimientos, y con esto, dar a la empresa toda la información necesaria para que pueda controlar los tiempos dentro del proceso de instalación.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos como herramienta para mejorar el proceso de instalación de cámaras de seguridad en la empresa Macroelectronics.

### **Objetivos Específicos**

Describir el proceso de instalación que se lleva a cabo en la actualidad con la finalidad de estandarizar el proceso de instalación de cámaras de seguridad en la empresa macroelectronics

Definir los tiempos estándares para el proceso de instalación de cámaras de seguridad el cual nos permita presentar mejoras en el proceso.

Proponer acciones de mejora enfocadas al aumento de la productividad.

## Marco de Referencia

### Antecedentes

Desde hace mucho tiempo, el saber y estudiar cada movimiento y tiempo que demora una persona en desarrollar una actividad o proceso, es de suma importancia para las empresas, debido a que, a través de esto, pueden determinar factores como, la calidad del producto o servicio, saber si el trabajo que se realiza es eficiente y saber si lo que se realiza fatiga o cansa demasiado al trabajador es de mucha importancia para el proceso que se está evaluando. Por esa razón, esta sección tiene como objetivo, describir cada una de las definiciones y planteamientos realizados por autores, que de alguna forma dan respuesta y ayudan a entender que es y cuál es la importancia del estudio de tiempos y movimientos en las empresas.

El estudio de tiempos y movimientos nace con el fin de ser una herramienta útil para la medición del trabajo a finales del siglo XIX, desarrollada por Frederick Taylor, el cual buscaba solucionar problemas de producción y reducir costos. Desde esta mirada, Cruzado (2018) considera que el estudio de tiempos y movimientos es “una técnica que busca aumentar la productividad de las organizaciones, eliminando en forma sistemática las operaciones que no agregan valor al proceso y se constituye en la base para la estandarización de los tiempos de operación” (p. 9). En este marco, y siguiendo con los planteamientos anteriormente mencionados Bello et al. 2020 definen el estudio de tiempo y movimiento como:

Una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación. (p. 2)

De la misma forma, este estudio, ha ayudado a muchas empresas a desarrollar estrategias que les permitan disminuir y eliminar los movimientos incensarios con el fin de proporcionarle al trabajador más comodidad y asegurar la calidad del producto o servicio en el menor tiempo posible. En este contexto y siguiendo a Bello et al. (2020) mencionan que:

Una de las técnicas más utilizadas para superar deficiencias y elevar la productividad de los trabajadores es el estudio del trabajo, definido como el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento. (p. 2)

Desde este horizonte, se hace imperativo mejorar los procesos de calidad en los productos en aras de garantizar mayor competitividad frente a la complejidad de los mercados. Al respecto Andrade et al. (2019) señalan que “dentro de esta perspectiva podemos afirmar que las empresas que aplican estudios de trabajo están en una mejor posición para ser competitivas, puesto que su trabajo está orientado a la efectividad empresarial” (p. 84). Por ende, se requiere comprender por qué las empresas actuales sufren de baja calidad en sus productos y servicios y no se preparan desde lo técnico-teórico y procedimental en las diferentes formas existentes de enfrentar los desperdicios, la falta de tiempo, los movimientos innecesarios y la fatiga laboral.

Todo parece indicar según Tejada et al (2017) en afirmar que:

El estudio de tiempo y movimiento es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación. (p. 41)

### **Marco Teórico**

Con el fin de proporcionar información clara y entender la proyección del estudio de tiempos y movimientos, se ha realizado una investigación documental que ha proporcionado diferentes fuentes, autores y teorías que cumplen este objetivo y uno de ellos es precisamente Frederick Taylor, el cual, es considerado como el padre de la escuela clásica de la administración y se destaca por promover la división del trabajo y por la realización de las tareas bajo conceptos previamente establecidos de tiempo y movimientos, a esto se le conoce también como la especialización del trabajo, en donde una persona se encargaba de una misma actividad y se volvía experta en ello, por ende, realizaba esta en un menor tiempo.

Sin embargo, antes de que Taylor vislumbrara este concepto, los trabajadores tenían la libertad de realizar sus tareas y obligaciones como ellos creían que era correcto hacerlo, incluso, en ese momento los jefes de cada empresa permitían que los trabajadores mismos solucionaran el problema teniendo claro sus propios conocimientos y saberes, por lo cual, claramente se presentaron problemas en la demanda, debido a que no existía un tiempo estándar para realizar cada producto, no había lineamientos a los cuales los trabajadores debían someterse, sino que más bien, cada uno tomaba sus propias decisiones con respecto al trabajo que hacía, sin importar si esa situación retrasaba el trabajo de los demás, por lo cual Taylor decidió estandarizar y organizar los procesos, permitiendo un estudio de tiempos y movimientos, con el fin de encontrar el mejor y más eficiente método de trabajo y estandarizarlo, es decir llegar a establecer estándares de tiempos por cada actividad. (Bello *et al.* 2020)

En este contexto situado y contextualizado, las ventajas que brinda el estudio de tiempos y movimientos en las empresas según Danny (2012) los enuncia así:

Eliminar movimientos inútiles y sustituirlos por otros más eficaces, volver más racional la selección y capacitación del personal, mejorar la eficiencia del obrero y, en consecuencia, el rendimiento de la producción, distribuir uniformemente el trabajo para que no haya periodos de falta o exceso de trabajo y tener una base uniforme de salarios equitativos por aumento de la producción.( p. 1)

Con base en lo anterior, se puede mencionar que este estudio, es y ha sido una herramienta muy importante en las empresas, debido a que ayuda en cada área de esta a ser más eficiente en el trabajo y actividades y por ende a que la compañía sea más competitiva frente a otras.

Siguiendo a Andrade et al. (2019) aluden que “el objeto de un estudio de movimientos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción” ( p. 94). Por ende, un estudio de temporalidad consiste en la determinación del periodo que requiere llevar a término un proceso, actividad o intervención.

Desde este horizonte propuesto por el autor, Andrade et al. (2019) sustentan que la ruta de intervención consta de 6 pasos “(1) preparación para ejecutar el estudio, (2) ejecución del estudio, (3) valoración del ritmo de trabajo, (4) suplementos del estudio de tiempos, (5) cálculo del tiempo tipo o estándar, y (6) asignación de trabajo compartiendo tareas” (p. 85). En este marco secuencial, cada empresa que actualmente se encuentra activa, para poder emplear un estudio de tiempos y movimientos, debe primeramente seguir los pasos que anteriormente se mencionaron y seguido a esto, aplicar estrategias que les permitan disminuir costos y aumentar la calidad.

## Marco Conceptual

Analizar de manera más profunda el tema de estudio de tiempos y movimientos se hace necesario conocer la definición de cada uno de los términos que son importantes para poder comprender y desarrollar esta herramienta dentro del entorno empresarial, por ello, se procede a definir cada uno de los conceptos claves, entre estos, se conoce primeramente el estudio de tiempo y movimiento, el cual, se entiende como una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea. (Lopez, 2020)

Asimismo, se debe tener en cuenta los dos conceptos que conforman esta técnica pueden definirse de manera desglosada, por ello, se define el estudio de movimientos o también llamado estudio de métodos de una tarea, como la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas. El estudio de métodos divide y desglosa la tarea en una parte razonable de operaciones. De esta manera se entiende mejor cómo se ejecuta la tarea, y de este modo sirve para unificar un método operatorio para todos los implicados en su ejecución. Además, es el punto de partida para su mejora, si bien se hace notar que el hecho de describir un método operatorio ya es en sí una mejora, probablemente la más importante. (Lopez, 2020)

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, Cruelles (2012) afirma que “su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea”. ( p. 43)

En este orden de ideas, Bello et al. (2020) afirman que este estudio se conoce como “el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” ( p. 2). Por consiguiente, el estudio de tiempos y movimientos se aplica para poder lograr la reducción de costos y de esta forma ser más productivos, la reducción de costos se refiere al proceso que llevan a cabo diversas empresas con la intención de minimizar sus gastos e incrementar sus ganancias. Al respecto, Ahumada et al. (2016) señalan que “para que las empresas alcancen competitividad se debe realizar mejoras en los procesos de producción optimizando las condiciones en que se desarrolla el proceso productivo” ( p. 187). Del mismo modo, la productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlo. (Carro, 2012)

## **Metodología**

Esta investigación presenta un enfoque cuantitativo, debido a que se aplicará el formato de estudio de tiempos, ambos con variables cuantificables y medibles que no dan lugar a la subjetividad, lo cual, es netamente necesario para poder garantizar un proceso de instalación de cámaras de seguridad en los tiempos y con los recursos requeridos.

Se va a desarrollar una metodología de descripción de objetivos con el fin de alcanzar el desarrollo del objetivo principal y se hará de la siguiente manera:

Describir el proceso de instalación que se lleva a cabo en la actualidad con la finalidad de estandarizar el proceso de instalación de cámaras de seguridad en la empresa Macroelectronics.

Para dar cumplimiento a este objetivo se desarrollarán las siguientes actividades:

Se aplica la técnica de observación participativa con el fin de poder identificar cuáles son las actividades que se ejecutan dentro del proceso de instalación de cámaras de seguridad.

Se hace una caracterización del proceso y se implementa un diagrama del proceso actual.

Definir los tiempos estándares para el proceso de instalación de cámaras de seguridad el cual nos permita presentar mejoras en el proceso.

Para dar cumplimiento a este objetivo se desarrollarán las siguientes actividades:

Se aplica la metodología de estudio de métodos y tiempos y con la ayuda del formato diseñado para el proceso, se busca recolectar toda la información necesaria para establecer tiempos estándares.

Se realiza el proceso por aproximadamente 10 repeticiones por actividad, teniendo en cuenta que la toma se hará cuando se tengan siempre condiciones similares del proceso. Y se identifican aquellas situaciones que puedan alterar estos tiempos.

Se establecen los tiempos estándares de cada actividad y del proceso completo.  
Proponer acciones de mejora enfocadas al aumento de la productividad.

Para dar cumplimiento a este objetivo se desarrollarán las siguientes actividades:

Definir una situación actual del proceso y en caso de que sea posible, diseñar un nuevo diagrama del proceso con las correcciones realizadas.

Establecer un indicador de productividad con el fin de que sea medible en el tiempo y validar las mejoras del cambio realizado.

## **Población y Muestra**

Teniendo en cuenta que la población es finita y que la muestra no es representativa, se aplicará el estudio a los 8 trabajadores activo de la empresa mientras desarrollen el proceso de instalación de cámaras de seguridad.

### **Instrumentos**

Observación participativa: Se analizará el funcionamiento de la empresa a fin de determinar las actividades que se realizan dentro del proceso de instalación de cámaras de seguridad.

Formato de estudio de tiempos y movimientos: Se aplicará el estudio de tiempos y movimiento a los 8 empleados que representan la muestra a fin de obtener los tiempos óptimos de cada actividad del proceso de instalación de cámaras de seguridad.

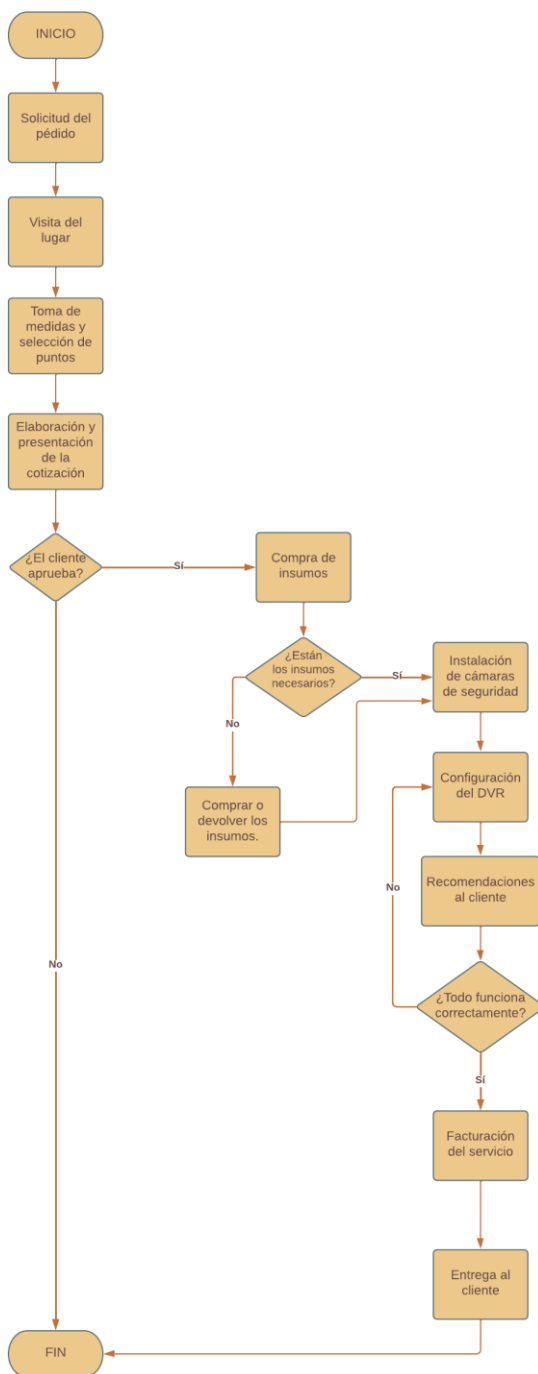
Herramientas: Cronómetro digital de exactitud y planilla de registro de información diseñada para el proceso.

## Descripción de los Procesos

### Actividades del proceso de instalación de cámaras

Para poder realizar un servicio de instalación de cámaras de seguridad de forma óptima, se hace necesario identificar cada una de las actividades que deben desarrollarse por la empresa para poder llevar a cabo la solicitud que ha realizado el cliente, de esta forma, se puede efectuar el proceso y lograr el éxito en la instalación. En el presente estudio se han podido identificar en la empresa Macroelectronics el siguiente orden de actividades que conforman el proceso, estas son:

- Solicitud de pedidos
- Visita del lugar dónde se realizará la instalación.
- Toma de medidas y selección de puntos.
- Cotización
- Aprobación del cliente
- Compra de insumos
- Validación de insumos
- Instalación de cámaras de seguridad.
- Configuración de DVR
- Recomendaciones al cliente
- Facturación del servicio
- Entrega al cliente

**Figura 1***Diagrama de Flujo del Proceso de Instalación de Cámaras*

Fuente: Elaboración propia (2022)

A continuación, se realizará una descripción de cada una de las actividades mencionadas en el apartado anterior, estas definiciones se realizan de acuerdo con lo observado y analizado en el funcionamiento de la empresa Macroelectronics.

### **Solicitud de Pedidos**

Todo el proceso de instalación de cámaras inicia con un pedido específico por parte de un cliente potencial que necesita o desea implementar el circuito cerrado de vigilancia en su propiedad, por ende, la solicitud de pedido puede realizarse por medio de los diferentes medios de atención electrónica o en su defecto, a través de la oficina principal ubicada en el barrio Nuevo Jardín Calle 27# 20-84 en donde, el propietario de la empresa o la asesora integral de la organización le brindará toda la información de necesario conocimiento, información, que servirá de base para tomar decisiones en lo que refiere a la solicitud del pedido. De lo anterior, se mencionan algunos aspectos que son suministrados por la asesora y que son útiles para que el cliente potencial pueda concretar el pedido, estos son:

- Validar la necesidad primordial.
- Tipos de Circuito Cerrado de vigilancia (CCV) que más se asocian a la necesidad y al presupuesto.
- Especificaciones y tiempos de instalación del tipo de CCV seleccionado.
- Relación de costos del servicio y las posibles variaciones de acuerdo al lugar.
- Programación de la cita para la visita al lugar. (Subproceso necesario para realizar la cotización.)
- Plasmar el acuerdo.

### **Visita del lugar dónde se realizará la instalación**

Luego de que el cliente potencial realice la solicitud del pedido y seleccione el servicio que desea instalar, se hace necesaria la visita de uno de los técnicos de la empresa con la finalidad de identificar, medir y establecer los insumos que se necesitan para poder llevar a cabo la instalación. En esta visita se hace necesario realizar una lista de cada uno de los insumos que se requieren, por ejemplo, la cantidad de metros de cable, la cantidad de cámaras a instalar para evitar los puntos ciegos o en su defecto, para poder conocer con exactitud lo que el cliente requiere. Con esta visita, se conoce de mejor forma el pedido que realiza el cliente y así, se pueden establecer los costos y se puede efectuar la cotización.

### **Toma de medidas y selección de puntos**

Como se mencionó en el apartado anterior, esta es una de las actividades más importantes para que se pueda realizar una debida ejecución del pedido realizado sin entrar en el desperdicio de insumos o caso contrario, en gastar más de lo presupuesto, para ello, el técnico debe seleccionar los puntos en el predio en dónde próximamente se ubicarán las cámaras de seguridad, es importante destacar que los puntos de las cámaras deben ser estratégicos y deben ajustarse tanto al presupuesto del cliente como a la cantidad que deberían instalarse para poder lograr una mayor cobertura. Luego de seleccionar los puntos, se debe medir las distancias entre el punto y el panel dónde estará contenido el DRV y de esa forma, punto a punto se conocen los requerimientos, los cuales, son necesarios para realizar la cotización.

## **Cotización**

La cotización es un documento que se elabora con la relación de los requerimientos necesarios para la instalación del CCV, en el, se describen los siguientes aspectos.

- Cantidad de cámaras a instalar y su costo.
- Cantidad de metros de cable UTP y su costo.
- Mano de obra del servicio.
- Demás costos que se añadan en el proceso.

## **Aprobación del cliente**

Luego de realizar la cotización, esta debe presentarse al cliente quién es el que toma la decisión de adquirir el servicio o no, en caso de no aprobar se retira la solicitud del pedido y si aprueba, seprocede a la instalación del CCV.

## **Compra de Insumos**

La empresa Macroelectronics no cuenta con los insumos en sus inventarios, estos aplican el método Justo a Tiempo, el cual, consiste en producir en el momento y en las cantidades exactas para evitar los desperdicios y los costos innecesarios, dicho esto, la empresa cuenta con unos proveedores locales y nacionales que le suministran todos los insumos que estos puedan requerirpara poder llevar a cabo el proceso de instalación de las cámaras. Algunos de sus proveedores locales son:

- Electrolux
- JA Computadores

## **Validación de Insumos**

Esta actividad se realiza con la finalidad de verificar que cada uno de los requisitos o insumosnecesarios para la instalación se hayan adquirido o en su defecto, para verificar que no se hayacomprado de más.

## **Instalación de cámaras de seguridad**

El proceso de instalación se realiza una vez se tengan todos los insumos y en acuerdo con el cliente se programa la instalación. Dependiendo de la cantidad de cámaras a instalar se distribuyen los técnicos en el lugar para de esa manera realizar de forma eficiente la instalación. Se debe tener en cuenta que para esta etapa ya se conocen los puntos en dónde serán instaladas las cámaras y dónde estará ubicado el DVR, por lo que se efectúa esta actividad de forma organizada y en el siguiente orden.

- Se fija el panel o Rack en dónde se ubicará el DVR y los conectores de corriente que alimentarán de energía las cámaras en sus diferentes puntos.
- Se instala el cableado desde los puntos hasta el panel.
- Se fijan las cajas 10 x10 en cada uno de los puntos de las cámaras.
- Encima o a un lado de las cajas se ubican las cámaras de seguridad.
- Conectar las cámaras de seguridad al circuito.
- Conectar el DVR a la red por medio de un cable debidamente ponchado desde el router o punto de acceso hasta el panel.
- Realizar pruebas de funcionamiento de las cámaras.

## **Configuración del DVR**

Luego de realizar el debido proceso de instalación se debe configurar el DVR, actualizando la fecha, seleccionando el modo de grabación (Fijo o por movimiento) y organizando las opciones de almacenamiento, esta última garantiza que las grabaciones se guarden y una vez el almacenamiento se agote suscriba las grabaciones más antiguas registradas por las nuevas y de esa forma, seguirá grabado. Además, se verifica el acceso de internet y se configura para que el cliente pueda acceder al CCV por medio de un acceso remoto.

**Recomendaciones de uso al cliente**

Luego de configurar el DVR y verificar que todo esté funcionando correctamente, se realizarán recomendaciones de uso al cliente, tal asesoría busca que el cliente sepa como acceder desde su teléfono, computador y/o televisor, así como también, directamente al panel o Rack. Se espera con esto que el cliente aprenda a ver transmisión directa y también a buscar las grabaciones de días anteriores en caso de que así lo requiera.

**Facturación del servicio**

Una vez el cliente haya validado que todo funcione correctamente y uno de los técnicos notifique al propietario o a la asesora integral de la empresa la instalación completa del servicio se procede a realizar el proceso de facturación, en donde, el cliente debe cancelar la totalidad acordada en la cotización por concepto del servicio.

**Entrega al cliente**

Se entrega el servicio al cliente y se solicita que este firme una orden de servicio en donde se soporta que este recibe el trabajo con completa conformidad.

### **Estudio de tiempos y movimientos**

Para poder aplicar el estudio de tiempos y movimientos se realizó en primer lugar la identificación de las diferentes actividades que hacen parte del proceso de instalación de cámaras, luego, se desarrolló un formato en dónde se relacionaron las actividades que se pretendía medir, posteriormente se realizó la toma de los tiempos a los trabajadores, a través de un cronometro digital el cual nos permitió realizar la toma del tiempo exacto que se utilizó en cada actividad. Para poder tener un tiempo promediado más exacto, cada actividad se registró 10 veces, teniendo en cuenta que a mayor cantidad de veces menor será el margen de error, luego de registrar los datos obtenidos del estudio por actividad estos se promediaron, permitiendo así obtener el tiempo que se considera necesario para desarrollar cada actividad.

De forma secuencial y escalonada se ha construido este proyecto que desde un inicio buscó medir por medio del estudio de tiempos y movimientos, el tiempo estándar que cada persona debe demorar en realizar cada actividad del proceso de instalación de cámaras. Esta medición se aplica para presentar a la empresa los tiempos adecuados en los que debería desarrollarse cada una de las actividades para lograr aumentar la productividad y de esa forma realizar el proceso de instalación en los tiempos establecidos. A continuación, se presenta el formato utilizado para realizar la medición.

**Tabla 1***Formato de Estudio de Tiempos y Movimientos*

<b>FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS</b>				<b>Versión</b>	<b>1</b>	<b>Código</b>	<b>AP- GO- FO-01</b>	<b>FEC.</b>	<b>27- feb</b>
<b>Departamento</b>	<b>Soporte técnico</b>								
<b>Operación</b>	<b>Servicios y suministros tecnológicos</b>								
<b>Estudio N°</b>	<b>1</b>	<b>Servicio</b>	<b>Instalación de Cámaras de Seguridad</b>						
<b>N° de empleados:</b>	<b>8</b>	<b>N° de máquinas:</b>	<b>Artesanal</b>						
<b>Hora de inicio:</b>	<b>8:00</b>	<b>Hora final:</b>	<b>16:00</b>						

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (Minutos)</b>	<b>N° Empleados</b>	<b>T. Promedio</b>
1	Toma de pedido			
2	Visita del lugar			
3	Toma de medidas y selección de puntos			
4	Cotización			
5	Aprobación del cliente			
6	Compra de insumos			
7	Validación de insumos			
8	Instalación de cámaras de seguridad (c/u)			
9	Configuración del DVR			
10	Recomendaciones al cliente			
11	Entrega al cliente			
12	Facturación del servicio			

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez diseñado el formato para aplicar la respectiva medición, se debe tener cuenta el concepto original de lo que es el estudio de tiempos y movimientos, el cual, de acuerdo con lo referenciado en el marco teórico tiene como ventaja la siguiente:

Eliminar movimientos inútiles y sustituirlos por otros más eficaces, volver más racional la selección y capacitación del personal, mejorar la eficiencia del obrero y, en consecuencia, el rendimiento de la producción, distribuir uniformemente el trabajo para que no haya periodos de falta o exceso de trabajo y tener una base uniforme de salarios equitativos por aumento de la producción. (Danny, 2012)

Dicho esto, se aplicó el estudio de tiempos y movimientos a la empresa y a los ocho trabajadores que en ella operan y se obtuvo como resultado los siguientes:

## Figura 2

### Toma de Tiempos Manual

FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS		versión	1	Código	AP-GO-FO-01	Fecha	28-abr				
Departamento		Soporte técnico									
Operación		Servicios y suministros tecnológicos									
Estudio N°		1									
Servicio		Instalación de Cámaras de Seguridad									
N° de empleados:		8	N° de máquinas:		Artesanal						
Hora de inicio:		8:00	Hora final:		16:00						
N°	Actividad	Tiempo (Minutos)									
1	Toma de pedido	0:15:14	0:16:25	0:15:22	0:14:22	0:15:22	0:14:52	0:12:45	0:11:54	0:12:54	0:11:40
2	Visita del lugar	0:31:27	0:35:24	0:34:45	0:30:22	0:32:45	0:35:32	0:33:35	0:33:35	0:31:45	0:32:45
3	Toma de medidas y selección de puntos	0:16:32	0:15:35	0:16:22	0:16:45	0:12:32	0:22:25	0:13:25	0:12:34	0:15:03	0:13:36
4	Cotización	0:58:34	0:55:41	0:50:31	0:52:35	0:52:45	0:50:45	0:55:35	0:53:35	0:54:37	0:53:45
5	Aprobación del cliente	0:50:34	0:49:44	0:50:51	0:52:38	0:52:38	0:50:25	0:45:32	0:46:22	0:45:21	0:45:25
6	Compra de insumos	0:40:22	0:42:41	0:40:36	0:40:48	0:40:40	0:40:42	0:42:14	0:43:25	0:42:25	0:40:15
7	Validación de insumos	0:06:35	0:05:34	0:05:32	0:05:32	0:06:32	0:09:40	0:08:35	0:06:25	0:07:22	0:06:12
8	Instalación de cámaras de seguridad (c/u)	0:30:25	0:29:25	0:29:35	0:29:41	0:30:41	0:31:45	0:29:21	0:30:24	0:30:24	0:29:48
9	Configuración del DVR	0:16:42	0:15:18	0:12:32	0:19:55	0:13:12	0:13:55	0:15:35	0:14:31	0:12:18	0:15:26
10	Recomendaciones al cliente	00:06:22	0:08:52	0:04:12	0:08:14	0:04:53	0:05:47	0:04:55	0:05:01	0:05:25	0:05:32
11	Facturación del servicio	0:22:14	0:21:08	0:22:45	0:19:00	0:19:09	0:21:41	0:20:45	0:15:21	0:18:22	0:20:21
12	Entrega al cliente	0:10:22	0:10:45	0:09:22	0:09:35	0:09:36	0:08:22	0:07:22	0:06:45	0:05:14	0:05:01

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Una vez diseñado el formato, nos disponemos a realizar la toma de Tiempos de manera controlada a través de cronometro digital y realizando la tabulación de los datos obtenidos en la planilla de seguimiento en cada una de las actividades seleccionadas para el proceso. Después de realizar la tabulación de manera manual nos disponemos a realizar la transcripción de datos a una planilla de Excel con la finalidad de analizar la información recolectada, y empezar a realizar los análisis pertinentes a cada una de las actividades revisadas. Obteniendo los siguientes resultados.

**Tabla 2***Resultados del estudio de tiempos y movimientos*

FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS		Versión	1	Código	AP-GO-FO-01	FEC.	27-feb						
Departamento		Soporte técnico											
Operación		Servicios y suministros tecnológicos											
Estudio N°	Servicio	Instalación de Cámaras de Seguridad											
N° de empleados:	8	N° de máquinas:	Artesanal										
Hora de inicio:	8:00	Hora final:	16:00										
N°	Actividad	Tiempo (Minutos)										N° Empleados	T. Promedio
1	Toma de pedido	0:15:14	0:16:25	0:15:22	0:14:22	0:15:22	0:14:52	0:12:45	0:11:54	0:12:54	0:11:40	2	0:14:05
2	Visita del lugar	0:32:25	0:35:24	0:34:45	0:30:22	0:32:45	0:32:45	0:35:32	0:33:35	0:31:45	0:32:45	4	0:33:12
3	Toma de medidas y selección de puntos	0:16:32	0:15:15	0:16:22	0:16:45	0:12:32	0:22:25	0:13:25	0:12:34	0:13:15	0:13:36	4	0:15:16
4	Cotización	0:58:34	0:55:41	0:50:31	0:52:35	0:52:45	0:50:45	0:55:35	0:53:35	0:54:35	0:53:45	2	0:56:35
5	Aprobación del cliente	0:50:54	0:49:44	0:50:51	0:52:38	0:52:38	0:50:25	0:45:32	0:48:22	0:45:21	0:45:25	2	0:52:03
6	Compra de insumos	0:40:22	0:42:45	0:40:33	0:40:48	0:40:34	0:42:14	0:45:25	0:42:25	0:40:15	0:40:25	2	0:40:34
7	Validación de insumos	0:06:35	0:05:34	0:05:32	0:05:32	0:08:32	0:09:45	0:08:35	0:06:25	0:07:22	0:06:12	2	0:06:04
8	Instalación de cámaras de seguridad (c/u)	0:30:25	0:29:25	0:29:35	0:29:41	0:30:41	0:31:45	0:29:21	0:30:24	0:30:25	0:29:48	4	0:30:07
9	Configuración del DVR	0:16:12	0:18:18	0:12:32	0:19:35	0:13:12	0:13:35	0:15:35	0:14:31	0:12:18	0:15:26	2	0:15:07
10	Recomendaciones al cliente	0:06:22	0:05:32	0:04:12	0:05:14	0:04:33	0:05:47	0:04:58	0:05:01	0:05:25	0:05:32	1	0:05:16
11	Entrega al cliente	0:10:22	0:10:45	0:09:22	0:09:35	0:09:36	0:08:22	0:07:22	0:06:45	0:05:14	0:05:01	1	0:08:14
12	Facturación del servicio	0:22:14	0:21:05	0:22:45	0:19:00	0:19:09	0:21:41	0:20:45	0:15:21	0:18:22	0:20:21	2	0:20:04

Fuente: Elaboración propia.

Luego de aplicar el estudio de tiempos y movimientos se pudo obtener un tiempo promedio por actividad, el cual, se considera como tiempo óptimo para su realización. Una a una se analizaron y se repitieron hasta completar 10 repeticiones, lo cual, se considera útil y valido

para poder determinar el tiempo con un margen de error mínimo. Los tiempos óptimos por actividad se presentan en la siguiente tabla resumen.

**Tabla 3**

*Resumen de tiempos por actividad*

N°	Actividad	T. Optimo (Minutos)
1	Toma de pedido	0:14:00
2	Visita del lugar	0:33:00
3	Toma de medidas y selección de puntos	0:15:00
4	Cotización	0:56:00
5	Aprobación del cliente	0:56:00
6	Compra de insumos	0:40:00
7	Validación de insumos	0:06:00
8	Instalación de cámaras de seguridad (c/u)	0:30:00
9	Configuración del DVR	0:15:00
10	Recomendaciones al cliente	0:05:00
11	Entrega al cliente	0:08:00
12	Facturación del servicio	0:20:00

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los tiempos obtenidos por actividad y que se evidencian en la tabla anterior, corresponden los tiempos de las actividades, los cuales, servirán a la empresa para controlar y hacer seguimiento del proceso de instalación de cámaras, se considera que sí se respetan estos tiempos por actividad y se busca la forma de disminuirlos, la empresa será cada vez más productiva.

**Tabla 4**

*Resumen de tiempos Estándar teniendo en cuenta la Cantidad de Cámaras y técnicos por Pedido*

N°	Actividad	T.	CAMARA	CAMARA	CAMARA	CAMARA	CAMARA
		Optimo (Minutos)	S 4 (2 Técnicos)	S 8 (4 técnicos)	S 12 (4 técnicos)	S 16 (4 técnicos)	S 32 (4 técnicos)
8	Instalación de cámaras de seguridad (c/u)	0:30:00	<u>1:00:00</u>	<u>1:00:00</u>	<u>1:30:00</u>	<u>2:00:00</u>	<u>4:00:00</u>
9	Configuración del DVR	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00	0:15:00
10	Recomendaciones al cliente	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00	0:05:00
11	Facturación del servicio	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00	0:20:00
12	Entrega al cliente	0:08:00	0:08:00	0:08:00	0:08:00	0:08:00	0:08:00
<b>TIEMPO ESTÁNDAR DE INSTALACION</b>		<b>1:18:00</b>	<b>1:48:00</b>	<b>1:48:00</b>	<b>2:18:00</b>	<b>2:48:00</b>	<b>4:48:00</b>

Fuente: Elaboración propia (2022)

Teniendo en cuenta que los requerimientos del cliente pueden variar dependiendo la cantidad de cámaras que se solicite. Para la estandarización de los tiempos estándares solo tuvimos en cuenta de las actividades 8 hasta las 12 las cuales son netamente operativas y de impacto final al cliente al momento de la disponibilidad de atención. De la tabla anterior se puede evidenciar como se lleva a cabo la distribución del tiempo estándar para instalación de cámaras dependiendo la demanda requerida por pedido y por disponibilidad del personal que se llevara a cabo para la instalación dentro de los tiempos estándar permitidos.

**Figura 3**

*Nuevo de Diagrama de Flujo del Proceso de Instalación de Cámaras*



Fuente: Elaboración propia (2022)

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en la investigación de tiempo y movimiento que se realizaron en la ejecución de cada una de las actividades, se tomó la decisión de modificar el diagrama de flujo el cual simplifica el desarrollo de la actividad de instalación de la cual hace parte el cliente al momento de la entrega del servicio.

Esto nos permite brindar un tiempo aproximado de entrega del producto, con la finalidad de que el cliente cuente con la disponibilidad de tiempo que le permita atender y recibir a satisfacción la entrega del servicio contratado.

Implementación de indicador de Productividad para instalación de cámaras de Seguridad.

Con la finalidad de Garantizar el cumplimiento de los tiempos estándares definidos en el estudio de tiempo y movimiento como herramienta de mejora en el proceso de instalación. se estará llevando a cabo la implementación de un indicador de Productividad el cual se estará midiendo de manera periódica.

Para esta ocasión estaremos realizando la medición de un Indicador de Calidad El cual estaremos utilizando para llevar a cabo la medición de los procesos que nos permita evaluar la calidad de los productos y servicios llevados a cabo en la instalación de cámaras de seguridad

### **Según su Naturaleza**

Eficiencia: Miden el rendimiento de los recursos para el logro de los objetivos.

Objetivo Que Medir

Proceso: Monitorean los procedimientos.

Toma datos

[https://docs.google.com/forms/u/0/d/e/1FAIpQLSfVneTrBIH9w04gvIeY1\\_ peyAfCoeL1VstnGvGuRZ5Ea7TKUg/formResponse](https://docs.google.com/forms/u/0/d/e/1FAIpQLSfVneTrBIH9w04gvIeY1_ peyAfCoeL1VstnGvGuRZ5Ea7TKUg/formResponse)

## Conclusiones

Por medio de la realización de este proyecto se pudo conocer más a fondo acerca de las diferentes técnicas que utilizan las empresas para mejorar la productividad, para este caso, se pudo conocer acerca del estudio de tiempos y movimientos, el cual, se considera una herramienta valiosa para poder establecer o en su defecto determinar los tiempos óptimos por cada actividad que compone un determinado proceso y de esa forma aplicar estrategias que permitan ser cada vez más productivos.

El estudio de tiempo y movimiento implementado en la ejecución de las actividades inicial nos permitió evidenciar que se están llevando a cabo reprocesos al interior de la compañía, lo cual se veía reflejado en la no atención oportuna al cliente dando la impresión de un mal servicio y desorganización en la toma de pedidos y requerimientos realizados. A medida que se avanzaba en la observación y recolección de datos nos fuimos dando cuenta a través del análisis que era necesario la eliminación de actividades que no involucraban directamente al cliente y que podían hacer que nuestras actividades fluyeran con mayor normalidad.

Con la realización de este proyecto, se contribuyó a la empresa Macroelectronics a organizar las diferentes actividades del proceso de instalación de cámaras, así mismo, se especificó cada una de las tareas en cada actividad; luego de esto, se realizó un estudio de tiempos y movimientos que permitió tener una mayor claridad de los tiempos en los que debería realizarse cada actividad, con la información obtenida se puede ejercer un mayor control sobre los tiempos de duración de cada una de estas, además, se considera que al establecer los tiempos por actividad se eliminarán los desperdicios de tiempo, los movimientos innecesarios y por supuesto, se mejorará la productividad y la calidad del servicio.

## Recomendaciones

Teniendo en cuenta la investigación realizada acá una de las actividades de las que hace parte el proceso de Instalación de cámaras de seguridad brindada por la compañía Macroelectronics en la ciudad de Santa Marta se puede concluir de manera acertada que el estudio de tiempo y movimiento brindo claridad y funcionalidad a cada uno de los procesos intervenidos de tal manera que se pudo evidenciar debilidades en los procesos tales como:

- Desconocimiento de la Oferta o promociones al momento de realizar la venta y llevar a cabo la toma de pedido.
- Herramientas de Trabajo en mal estado.
- No se evidencia Disponibilidad de insumos básicos.
- Tiempo de ocio de parte de los funcionarios al momento de la instalación de lascámaras lo cual no permitían la ejecución optima de los procesos.
- Falta de capacitación del personal en el área de servicio al cliente.

Luego de la observaciones realizadas, recolección de datos tomados a cada uno de los funcionarios que hacen parte del proceso y el análisis realizado al proceso de instalación se logró estandarizar los tiempos de ejecución en el cual se debe realizar cada una de las actividades con la finalidad de optimizar recursos y brindar un servicio de calidad. Es por esto por lo que se establecieron las siguientes recomendaciones que permitirán el flujo correcto de las actividades.

- Implementar cronograma de capacitación mínimo 3 veces al año que le permitagarantizar al personal estar a la vanguardia de la tecnología.
- Es de vital importancia al momento de llevar a cabo la rotación del personal, jugarcon los equipos de trabajo de tal manera que quede equilibrado personal nuevo con personal especializado al momento de ejecutar las actividades de instalación,

Uno de nuestros objetivos principales en la ejecución del estudio de tiempo y movimiento en la compañía macroelectronics fue identificar las debilidades y fortalezas en el proceso de instalación de cámaras de seguridad con la finalidad de proponer mejoras en el proceso. Dichos resultados nos arrojaron, que no se contaba con aliados estratégicos que brindaran insumos de calidad y lo más importante que contaran con la disponibilidad para su suministro de manera inmediata según el requerimiento necesario lo que permitía atrasos en la ejecución de los procesos de instalación y demoras en la demanda requerida por el cliente.

Para este tipo de actividades se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones tales como:

- Se deben crear más de dos proveedores de insumos que garanticen la disponibilidad de los materiales al momento de la realización de proyectos grandes.
- Manejar un Stock de inventario básico de los insumos con mayor utilidad que permitan la solución óptima de un sobretiempo presentado.
- Implementar Planilla de Recibido de insumo de Materiales de parte del técnico.
- Implementar Planillas de devolución de insumo que permita la actualización del stock de Inventario

Durante el proceso de toma de tiempos en la instalación de cámaras se evidencio de manera constante el mal estado de las herramientas de trabajo, a tal punto que se vio afectado el proceso de ejecución al momento realizar el trabajo, taladros dañados, pinzas desgastadas, extensiones de luz en mal estados, guantes dañados, cámaras golpeadas y con lentes dañados funcionarios sin los implementos de seguridad. Todo este tipo de factores no permiten ni garantizan la ejecución y cumplimiento de actividades de manera correcta y segura.

Para este tipo de actividades se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones tales como:

- Se recomienda al Gerente encargado la compra de suministros tales como taladros, pinzas, extensiones y elementos de seguridad para los empleados teniendo en cuenta que estos tienen una vida útil y deben ser cambiados con periódicamente.
- Realizar Checklist de estado de las Herramientas, el cual permita evidenciar el estado de estas.
- Manejar un Stock de inventario básico de las herramientas con mayor rotación.
- Realizar Checklist del estado de los EPP de los empleados que le permitan realizar la ejecución de las actividades de manera segura.

Debido a que la percepción del cliente en el mercado se venía dando de manera desfavorable teniendo en cuenta los incumplimientos presentados por la compañía atribuidos a la alta demanda y en el no cumplimiento de las ordenes de trabajo generadas. El estudio de tiempo y movimiento nos brindó como resultado final la estandarización de tiempos en el proceso de instalación de cámaras de seguridad la cual nos permite informar al cliente cual va a ser el tiempo estimado que se llevara a cabo su proceso de instalación teniendo en cuenta su requerimiento.

Se tuvieron las siguientes recomendaciones:

- Los técnicos deben informar al usuario que posterior a la instalación le va a llegar vía mensaje de texto una encuesta de satisfacción de servicio.
- Se recomienda habilitar una línea de atención al usuario de soporte técnico que le permita aclarar dudas sin la necesidad de trasladarse hasta las oficinas.

Teniendo en cuenta los beneficios brindados y obtenidos en la ejecución de esta actividad se recomienda como parte final de este proyecto lo siguiente:

-Implementar Indicador de Productividad donde se pueda evaluar el tiempo de instalación el cual nos permite identificar donde se está llevando a cabo tiempo de ocio en el proceso de instalación, esta evaluación se debe realizar mínimo una vez cada mes para retroalimentar a los actores que hacen parte del proceso de instalación el cual nos permitirá ir mejorando la calidad del servicio y percepción de este frente al cliente.

### Referencias Bibliográficas

- Andrade, A. M., A. Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información Tecnológica*, 30(3), 83-94. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300083>
- Ahumada, M. Verdeza, A, Bula, J. & Lombana, J. (2016). Optimización de las Condiciones de Operación de la Micro-gasificación de Biomasa para Producción de Gas de Síntesis. *Información tecnológica*, 27(3), 179-188. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000300017>
- Bello, D., Murrieta, F., & Carlos, C. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Tecnológico Nacional de México*. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- Carro, R. (2012). *Productividad y competitividad*. Repositorio Digital de La Nülan. <http://nulan.mdp.edu.ar/1607/>
- Cruzado, D. (2018). El estudio de tiempos y movimientos en los procesos de producción: una revisión sistemática. [Trabajo de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/15020>
- Danny, P. D. (2012). *Estudio de tiempos y movimientos*. Teorías de la administración. <http://fayolvstaylor.blogspot.com/2012/03/estudio-de-tiempos-y-movimientos.html>
- León, B. (2015). La importancia de la Calidad en las Empresas. *Emprendices*. <https://www.emprendices.co/la-importancia-la-calidad-las-empresas/>
- López C. (2020). El estudio de tiempos y movimientos. Qué es, origen, objetivos y características <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Tejada, N., Gisbert, V. y Pérez M, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. *3C Empresa, investigación y pensamiento crítico*, Edición Especial.  
<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>.

## Apéndice

### Apéndice A

#### *Instalación de cámaras*



### Apéndice B

#### *Configuración del DVR*



## Apéndice C

*DVR configurado y grabando*



## Apéndice D

*Cronometro Digital*

