



República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Universidad Nacional Experimental Politécnica  
"Antonio José de Sucre"  
Departamento de Ingeniería Industrial  
**INGENIERIA DE MÉTODOS**

# **ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, GUAYANA DE GRANITOS, C.A.**

## **ASESOR**

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

## **INTEGRANTES**

Benítez Cindy  
Bermúdez Angelina  
Hernández Anabell  
Moreno Oriana

Puerto Ordaz, Julio de 2015

# Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal el estudio y análisis detallado del proceso de despacho de láminas de granito llevado a cabo en la empresa Guayana de Granitos C.A. a través de las herramientas proporcionadas por la ingeniería de métodos con la finalidad de optimizar eficazmente el proceso estudiado. Esta investigación es de tipo no experimental, de campo, evaluativa y aplicada, ya que se realizaron distintas visitas a la empresa para recolectar todos los datos e información necesaria para plantear la situación actual del proceso y la proposición de las mejoras en el mismo a través de la observación directa y entrevistas a los trabajadores de la empresa. A partir de esto, se realizó un estudio basado en el diagrama de procesos y diagrama de flujo y/o recorrido, un estudio aplicando análisis operacional y un estudio de tiempo con el propósito de identificar las fallas y dar soluciones a las mismas. En general, se aplicó de forma satisfactoria la metodología seleccionada y se interrelacionaron apropiadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la eficacia del proceso estudiado.

**PALABRAS CLAVES:** Estudio de métodos, Lámina de granito, investigación, despacho, proceso.

# Introducción

La Empresa Guayana de Granitos C.A., está conformada por 3 niveles que son la mezzanina, el show room y el patio o despacho. Sus principales procesos son la venta, cobro y despacho de los materiales que se exponen en el show room que son guardados hasta la hora de su compra y retiro en el patio. Ofrece una gran variedad de productos de venta al público pero el más significativo son las láminas de granito, por lo cual, se enfocará esta investigación en analizar el proceso de despacho de este material en particular. Para explicar detalladamente la situación actual de este proceso se usó la técnica basada en la realización de un diagrama de procesos y para visualizarlo mejor se diseñó un diagrama de flujo y/o recorrido.

Debido a lo planteado en los diagramas se pudo observar minuciosamente los problemas que se presentan en el proceso como a la hora de realizar el despacho como incertidumbre en los tiempos de espera por el cliente, olvido de alguna inspección y dificultad para trasladar las láminas de granito con la maquinaria, se tomó en cuenta una de las tantas herramientas dispuestas por la ingeniería de métodos conocida como análisis operacional, la cual, gracias a su escrutinio exhaustivo mediante enfoques primarios, preguntas de la OIT y técnica del interrogatorio permite dar con la raíz de los causantes del problema y así poder tomar las acciones correspondientes para erradicarlo.

El desarrollo del presente informe se estructuró de la siguiente manera:

- **Capítulo I El Problema:** Donde se explica la problemática existente, se formulan los objetivos y la justificación de la investigación.
- **Capítulo II Generalidades de la Empresa:** El cual presenta la descripción y funcionalidades de la empresa en cuestión, así como del área de trabajo y del proceso realizado.
- **Capítulo III Marco Teórico:** Contiene los aspectos teóricos utilizados como herramienta y base del estudio realizado.
- **Capítulo IV Marco Metodológico:** Se describe la metodología detallando el tipo de investigación, Diseño de la Investigación, Población y Muestra, y las Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos así como el Procedimiento Metodológico utilizado.
- **Capítulo V Situación Actual:** Incluye la descripción de la situación actual evidenciada mediante la observación directa.
- **Capítulo VI Situación Propuesta:** En la cual se describen y presentan los aportes desarrollados por el investigador.
- **Capítulo VII Estudio de Tiempo:** El cual presenta los cálculos del tamaño de la muestra, evaluación del operario, cálculo del Tiempo Normal, asignación de Tolerancias, cálculo del Tiempo Estándar.
- **Conclusiones y Recomendaciones.**

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

En este capítulo del estudio se realizan todas las descripciones del problema que se origina en el proceso de despacho de láminas de granito en la Empresa Guayana de Granitos C.A., lo cual, incluye los antecedentes y planteamiento, objetivo general y específicos, así como también la importancia y las limitaciones de dicho estudio.

## Antecedentes del problema



- Se debe tomar en cuenta que la empresa no se encarga de ningún tipo de proceso dedicado a la producción sino a la venta y despacho de material
- La investigación va enfocada al despacho de láminas de granito que se encuentran almacenadas en una sola área que se subdivide en 4 columnas
- La empresa no consta con un servicio de transporte a domicilio sino que el cliente debe asegurar la búsqueda del material comprado

## Planteamiento del problema



- El problema se encuentra orientado más que todo es a la disposición de las decisiones que tome el cliente sobre cómo y cuándo transportar el material comprado ya que esto ocasiona demoras en el cronograma que establezca el gerente y le transmita al operario
- El equipo que utiliza la empresa para transportar la lámina de granito desde el área granito hasta el área de carga no es el más óptimo ya que puede ocasionar algún tipo de accidente que incurra en costos adicionales.

## Objetivo General

Analizar y describir el proceso de despacho de láminas de granito en la compañía Guayana de Granitos C.A., a través de la realización de un estudio de movimientos y estudio de tiempos como herramientas básicas de la Ingeniería de Métodos, con el fin de proponer un nuevo método de trabajo que permita optimizar el proceso.

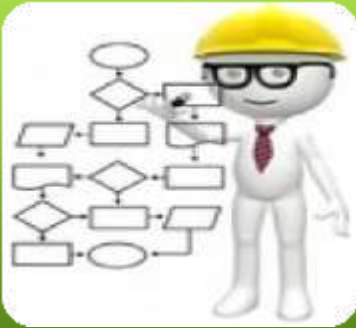
## Objetivos Específicos

1. Realizar una visita técnica a la empresa Guayana de Granitos C.A. con el fin de evaluar cómo se lleva a cabo el proceso de despacho de láminas de granito.
2. A partir de la evaluación del proceso efectuar la identificación del método actual de trabajo y todos los elementos relacionados con el proceso de despacho de láminas de granito.
3. Elaborar un diagrama de procesos que describa de forma explícita las etapas del método de despacho.
4. Diseñar un diagrama de flujo y/o recorrido que muestre claramente el proceso delimitando su área geográfica.



5. Aplicar el Método del Interrogatorio y las preguntas de la OIT.
6. Efectuar el análisis operacional del proceso de despacho de láminas de granito.
7. Efectuar el Diagrama del Proceso que contenga las nuevas propuestas.
8. Efectuar el Diagrama de Flujo y/o Recorrido que contenga las propuestas planteadas.
9. Determinar la actividad a estudiar, a la cual, se le realizará el estudio de tiempo.
10. Delimitar el tamaño de la muestra.
11. Aplicar el método estadístico para la validar el tamaño de la muestra seleccionada.
12. Precisar el tiempo promedio seleccionado (T.P.S) del proceso de despacho de una lámina de granito.
13. Especificar la calificación de velocidad (C.V) del operario a través del método Westinghouse.
14. Señalar el tiempo normal (T.N).
15. Asignar las tolerancias en cuanto a las necesidades personales y fatiga.
16. Calcular el tiempo estándar (T.E).
17. Realización de los análisis correspondientes de los objetivos planteados.





## Justificación

- Todo proceso llevado a cabo por una empresa al ser evaluado con un estudio de métodos tiende a ser de una manera tan exhaustiva que salen a relucir hasta las mínimas fallas existentes.
- En este caso se quiere es la satisfacción máxima del cliente para asegurar su regreso y recomendación



## Delimitación

- En la empresa Guayana de Granitos se dan tres procesos principales, los cuales son la venta, el cobro y el despacho, a razón de esta investigación se delimitó como objeto de estudio el proceso de despacho



## Limitaciones

- La empresa no posee aún planos de sus instalaciones
- No existen estudios con los cuales realizar comparaciones.
- El operario no se encontraba familiarizado con este tipo de estudio
- La empresa no presentaba mucha continuidad en los despachos.

# CAPÍTULO II

## GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se describen todos los aspectos de la empresa incluyendo las áreas que la conforman, específicamente la zona en la cual se enfoca el estudio; los procesos que se llevan a cabo y los tipos de productos que conforman el inventario.



## Reseña Histórica

- La empresa Guayana de Granitos, C.A., fue inaugurada el 13 de diciembre del 2012, abriendo sus puertas al cliente en febrero del 2013 hasta nuestros días. Esta empresa se dedica principalmente a la venta de Láminas de Granitos, Baldosas y Revestimientos. También, tienen al alcance del cliente la venta de Accesorios, Piezas sanitarias y están incorporando un componente nuevo que es la venta de Pego.



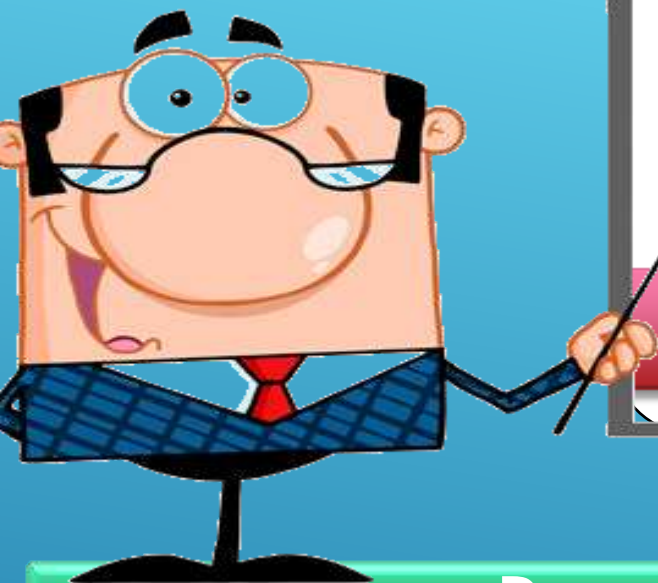
## Ubicación

- Guayana de Granitos, C.A., está ubicada en la Zona Industrial Unare I, Calle Neverí. Centro Tecnomat, Galpón 02. Puerto Ordaz.

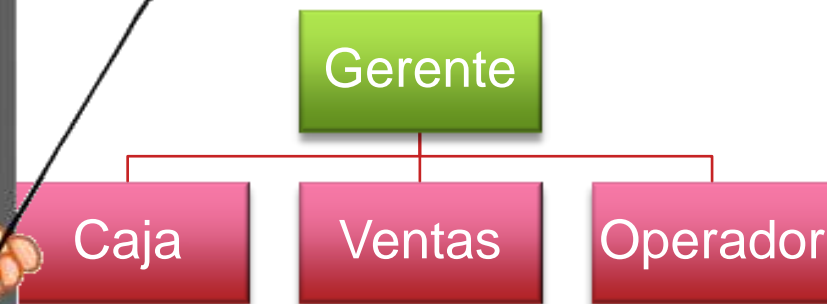


## Espacio Físico

- **Área del terreno:** 1008,00 m<sup>2</sup>.
- **Área de Construcción:** 1302,00 m<sup>2</sup>.
- **Área delantera (entrada):** 388,50 m<sup>2</sup>.
- **Área de Mezzanina:** 157,50 m<sup>2</sup>.
- **Área Trasera (patio):** 756,00 m<sup>2</sup>.



## Estructura Organizativa



## Descripción de sus Productos



**Láminas de Granitos Importadas:** de tamaño  $5 m^2$  o  $6 m^2$ . Los tipos de granitos que se encuentran son: Crema Camelia, Medusa Leather, Bahía Brow, Blanco Dallas, Negro San Gabriel, Verde Gaya, entre otros.



**Láminas de Mármol Importados:** Rojo Aligante y Blanco Pinta Verde



**Baldosas de:** Granito, Mármol y Porcelanato



**Revestimientos:** Pizarra, Spacato, Coralina y Mosaico

# CAPÍTULO III

## MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollara una serie de conceptos que sirven de base para realizar el trabajo de investigación. Por lo tanto, servirá de apoyo para efectuar un estudio eficiente del método de trabajo en Guayana de Granitos C.A.

**Granitos:** El granito es una roca plutónica que comprende las rocas ardientes granulares. Está compuesto principalmente por feldespato coloreado, cuarzo y minerales de mica y de silicio de color oscuro.

**La Historia del granito:** El granito se ha utilizado desde la antigüedad, debido principalmente, a su fuerza y resistencia. El uso que se le ha dado es especialmente en la construcción. Los egipcios por ejemplo, usaron granito para construir columnas, puertas, dinteles, incluso recipientes.

**Ingeniería de métodos:** El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación.

**Importancia de la Ingeniería de Métodos en un sistema productivo:** Si se considera al departamento de producción como el corazón de una empresa industrial, las actividades de métodos, estudio de tiempos y salarios son el corazón del grupo de fabricación.

**Método:** Término utilizado para designar la técnica empleada para realizar una operación.

**Proceso:** Serie de operaciones de manufactura que hacen avanzar al producto hacia sus especificaciones finales de tamaño y forma.

**Procedimiento:** Conjunto de pasos lógicos para realizar una tarea.

**Diagramas:** Son instrumentos que se utilizan para facilitar la tarea de observar, analizar y desarrollar los métodos empleados para ejecutar actividades, estos permiten abordarlas de forma ordenada y metódica



**Diagrama De Proceso**: es una forma gráfica de presentar las actividades involucradas en la elaboración de un bien y/o servicio terminado.

**Diagrama de Flujo/Recorrido**: es una representación gráfica de un algoritmo o de una parte del mismo. Los diagramas de flujo ayudan en la comprensión de la operación de las estructuras de control.

**Organización Internacional del Trabajo (OIT)**: Es un organismo especializado de la ONU que tiene por objetivos la promoción de la justicia social y el reconocimiento de las normas fundamentales del trabajo, la creación de oportunidades de empleo y la mejora de las condiciones laborales en el mundo.

**Estudio de Tiempo**: es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida.

**Tiempo Estándar:** Es una función de la cantidad de tiempo necesario para desarrollar una unidad de trabajo, usando un método y equipos dados, bajo ciertas condiciones de trabajo, ejecutado por un obrero que posea una cantidad de habilidad específica y una aptitud promedio para el trabajo.

**Tiempo Normal:** Tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con una velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables. .

**Sistema Westinghouse:** Consiste en evaluar 4 factores de forma cualitativa y cuantitativa, es decir, debe elaborarse una tabla que refleje dicho factor, el rango, la clase y la puntuación.

**Tolerancia:** margen de las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo.

# CAPÍTULO IV

## DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación descrita es tecnológica al ser aplicada al área de ingeniería, es de tipo cualitativa ya que se estudia las acciones o cualidades de la muestra y de tipo no experimental debido a que sugiere la formulación de objetivos destinados a desarrollar el estudio.

## Diseño de Investigación

La investigación descrita es tecnológica al ser aplicada al área de ingeniería, es de tipo cualitativa ya que se estudia las acciones o cualidades de la muestra y de tipo no experimental debido a que sugiere la formulación de objetivos destinados a desarrollar el estudio.

### Fuentes de información

**Primarias:** Se utilizaron las fuentes primarias para obtener información a través de una entrevista a la Gerente de la empresa, quien proporcionó información necesaria para llevar a cabo el proyecto.

**Secundarias:** Se acudieron a fuentes de información secundarias como libros, documentos, artículos de internet y trabajos realizados por otras personas que guardaban relación con el tema de estudio.






## Tipo de Investigación

- **Evaluativa:** De acuerdo, al objetivo de la investigación se realizará un análisis detallado de todos los métodos aplicados para la definición de los problemas que presenta el proceso de despacho y dar las soluciones correspondientes.
- **Aplicada:** Una vez conocidas las condiciones actuales de la empresa y su proceso de despacho de láminas de granito, se determinó el problema existente en el servicio ofrecido y se establecieron una serie de recomendaciones.
- **Descriptiva:** Se desarrolló una investigación descriptiva debido a que se realizó una recopilación de datos cualitativos y cuantitativos directamente en la empresa. Una vez obtenida toda la información, se evaluó para así conocer los inconvenientes presentados durante la prestación del servicio a los clientes.
- **De Campo:** Se considera investigación de campo, ya que fue necesario acudir a las instalaciones de la empresa Guayana de Granitos, C.A. para la recolección de datos necesarios directamente en el lugar donde se ejecuta el servicio, el cual permitió conocer los procedimientos de despacho de láminas de granitos de la empresa, su funcionamiento e informaciones necesarias.

## Población y muestra

**Población:** La población estudiada comprende todos los productos vendidos por la empresa, los se describen a continuación: láminas de granito, láminas de mármol, baldosas y revestimientos.

**Muestra:** La muestra de estudio en este caso son las láminas de granito.

- 
- Uso de recursos físicos como lápiz, lapiceros, libretas, cronometro, teléfonos celulares, y computadoras para la recolección de información, tabla de método sistemático para asignar tolerancias por fatiga, tabla Westinghouse, tabla t-student. Formato para registrar los tiempos tomados y formato para las concesiones por fatigas.
  - Entrevistas
  - Observación Directa

## Instrumentos





# Procedimiento Metodológico

**Para la realización del estudio de movimientos se llevó a cabo el siguiente procedimiento:**

- Visitar la compañía para así recolectar información y observar los despachos de láminas de granitos y distribución de la empresa.
- Se analizó la información obtenida para proceder a realizar el estudio de métodos.
- Realizar los diagramas de procesos y flujo recorrido para determinar los inconvenientes en el momento de despacho de láminas de granito.
- Considerar las fallas encontradas para generar recomendaciones.





## **Para la realización del análisis operacional se llevó a cabo el siguiente procedimiento:**

1. Efectuar varias visitas a la empresa Guayana de Granitos, C.A., para así recolectar información y observar el proceso actual de los despachos de Láminas de Granitos.
2. Se analizó la situación actual obtenida en la zona de despacho enfocándonos en el método de trabajo del operario y la maquinaria.
3. Se describió el proceso de despacho de láminas de granitos enfocado en el análisis operacional.
4. Se determinó el proceso elaborado por el operario a través de la formulación de las preguntas establecidas por la OIT para obtener información.
5. Se interrogo al Gerente de la empresa con las técnicas del interrogatorio.
6. Se diseñó el nuevo método de trabajo para la mejora del proceso de despacho de láminas de granitos de la empresa.
7. Se diseñó el nuevo diagrama de procesos planteando las mejoras del nuevo método de trabajo.
8. Se elaboró el nuevo diagrama de flujo recorrido a partir del nuevo diagrama de procesos planteado.
9. Se realizó el análisis correspondiente al método propuesto para el despacho de las láminas de granito con la finalidad de plantear las mejoras obtenidas.

**Para llevar a cabo el estudio de tiempo en la empresa se realizó el siguiente procedimiento:**

1. Efectuar varias visitas a la empresa Guayana de Granitos, C.A., para así recolectar datos y observar el tiempo que se toma el operario en el área de despacho.
2. Recolección de datos en cuanto al tiempo que tarda el operario en despachar la Lámina de Granito.
3. Se registró los tiempos tomados en el formato.
4. Se procedió hacer el cálculo del tiempo promedio seleccionado a la operación que se le está efectuando el estudio.
5. Definir el Coeficiente de Confianza (c).
6. Encontrar el intervalo de confianza (I).
7. Determinar el intervalo de la muestra ( $I_m$ ) y este compararlo con el intervalo de confianza (I).
8. Evaluar al operario mediante el método Westinghouse para así calcular el Cv.
9. Hallar el tiempo normal (TN).
10. Establecer las tolerancias (fatiga).
11. Normalizar las tolerancias.
12. Calcular el tiempo estándar (TE).
13. Realizar los análisis correspondientes sobre el estudio.

# CAPÍTULO V

## SITUACIÓN ACTUAL

Se lleva a cabo una descripción detallada de la situación actual de la empresa Guayana de Granitos C.A. a través de la realización de un diagrama de procesos y diagrama de flujo y/o recorrido, también con un enfoque del análisis operacional, el cual permite examinar de forma concreta el problema existente.

## Diagrama de procesos:

**Diagrama:** Proceso.

**Proceso:** Despacho de láminas de granito.

**Inicio:** Operario llega a la empresa.

**Fin:** Operario archiva despachos realizados durante su jornada de trabajo.

**Fecha:** 27/05/2015.

**Método:** Actual.

**Seguimiento:** Al Operario.

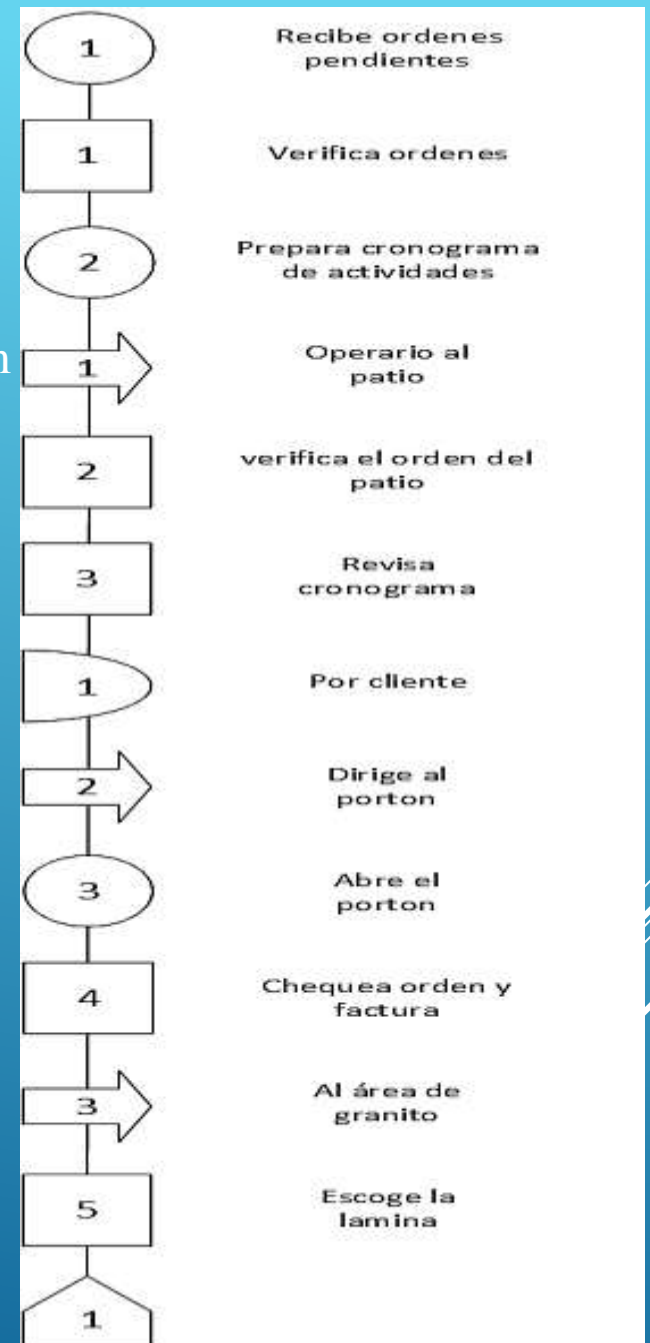


31,79 m

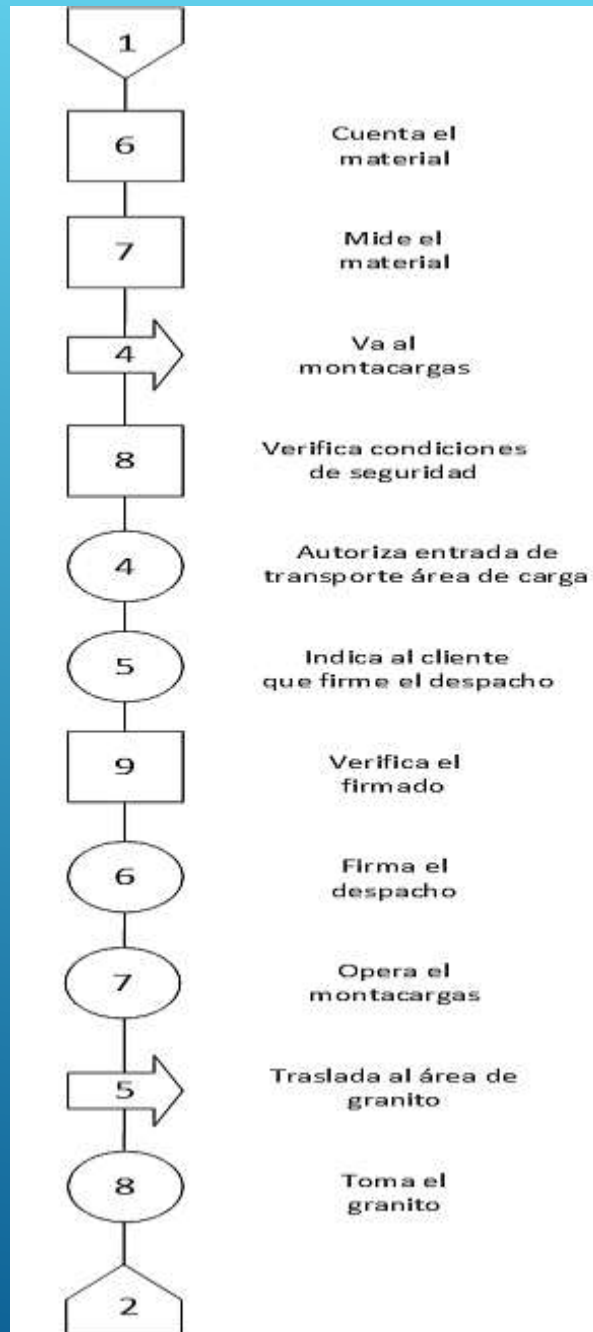
90 min

8,7 m

8,7 m



1,7 m

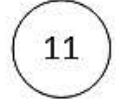
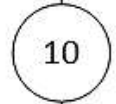
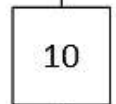
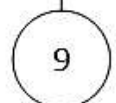
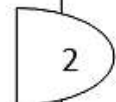
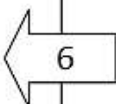
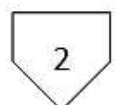


1,7 m



1,7 m

5 min



Se traslada al área de carga

Por estabilización

Coloca en el transporte

Verifica buena distribución en el transporte

Reporta los despacho

Archiva los despachos



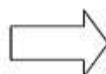
### RESUMEN



11



10



6



2



0

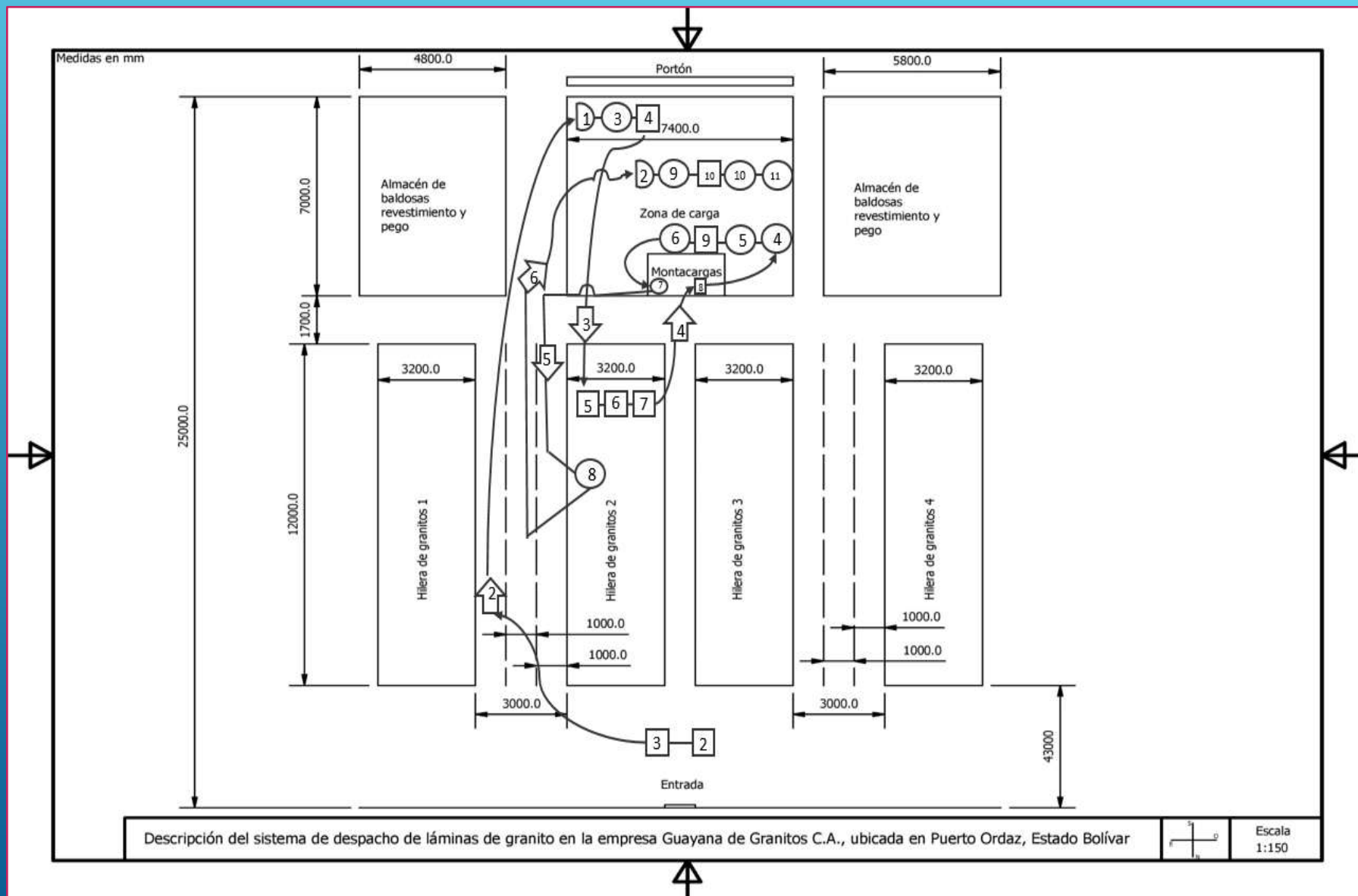
Total:

29

$$31,79 + (8,7 \times 2) + (1,7 \times 3) = 54,29m$$

$$90min + 5min = 95min$$

## Diagrama flujo y/o recorrido actual





# Enfoques Primarios del Análisis Operacional

## Propósito de la operación



- Estudiar el proceso de despacho de láminas de granito en la empresa Guayana de Granitos C.A

## Diseño de la parte y/o pieza



- Generalmente tienen una medida de 5x5m
- Grosor de 2 cm
- Superficie lisa
- Rugosa en los bordes
- Colores variados

## Tolerancias y especificaciones



- El proveedor es el que dispone las medidas y dimensiones de las láminas de granito ya que éstas son fabricadas con tamaño estándar

## Materiales



- El granito en forma natural que se incorpora al proceso en forma de bloque, esta piedra se encuentra localizada en los Estados Cojedes, Barinas, Táchira, Mérida y Trujillo. La empresa no se encarga de ningún tipo de producción o fabricación, solamente de adquirirlas para distribuirlas.

## Proceso de manufactura



- El operario verifica las órdenes de despachos pendientes e inmediatos y prepara el cronograma diario, además chequea la orden de despacho y factura original, se traslada al área de granito escoge la lámina, cuenta las que va a necesitar y las mide, igualmente opera el montacargas y le entrega al cliente su pedido

## Manejo de material



- Se puede reducir el tiempo de demora ocasionado al momento de trasladar las láminas de granito utilizando el montacargas ya que está maquinaria produce mucha vibraciones al momento de manipular las láminas

## Preparación y herramienta



- El montacargas se encuentra en buenas condiciones de trabajo ya que es una maquinaria relativamente nueva, sin embargo se recomienda hacerle mantenimiento mensualmente para tenerlo en condiciones óptimas de trabajo.

## Condiciones de trabajo



- Espacios pequeños
- Operador necesita ayuda para traslados
- Ambiente de trabajo iluminado
- Amplia ventilación
- Problemas con excrementos de palomas

## Distribución de planta y equipo



- En este caso el recorrido del material es mínimo, ya que el cliente se encarga de ir a la empresa a retirar el material.

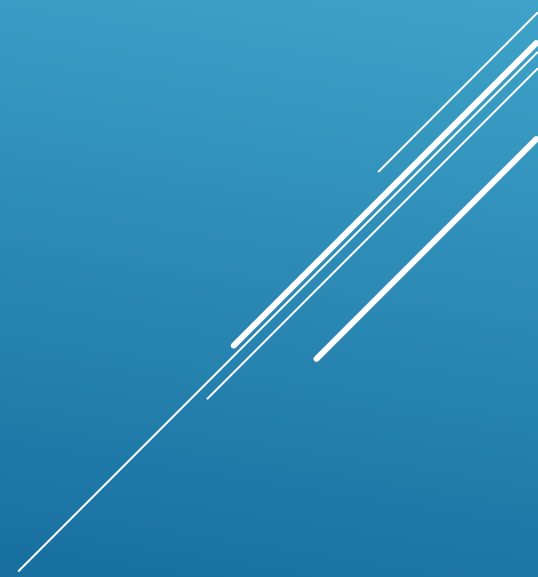
# Análisis General

Se puede decir que el trabajo realizado por el operario es correcto con respecto al seguimiento de los pasos, pero el proceso se ve retardado por la maquinaria usada para el traslado de las láminas ya que el montacargas no es muy apropiado para las dimensiones del patio y no es tan seguro como las grúas puente. Con respecto, a la aplicación del análisis operacional permitió con su escrutinio exhaustivo mediante enfoques primarios, preguntas de la OIT y técnica del interrogatorio dar con la raíz de los causantes de los problemas que presenta la empresa y tomar así las medidas correctivas necesarias.



# CAPÍTULO VI

## SITUACIÓN PROPUESTA



## Diagrama de Proceso (propuesto)

**Diagrama:** Proceso.

**Proceso:** Despacho de láminas de granito.

**Inicio:** Operario llega a la empresa.

**Fin:** Operario archiva despachos realizados durante su jornada de trabajo.

**Fecha:** 22/06/2015.

**Método:** Propuesto.

**Seguimiento:** Al Operario.

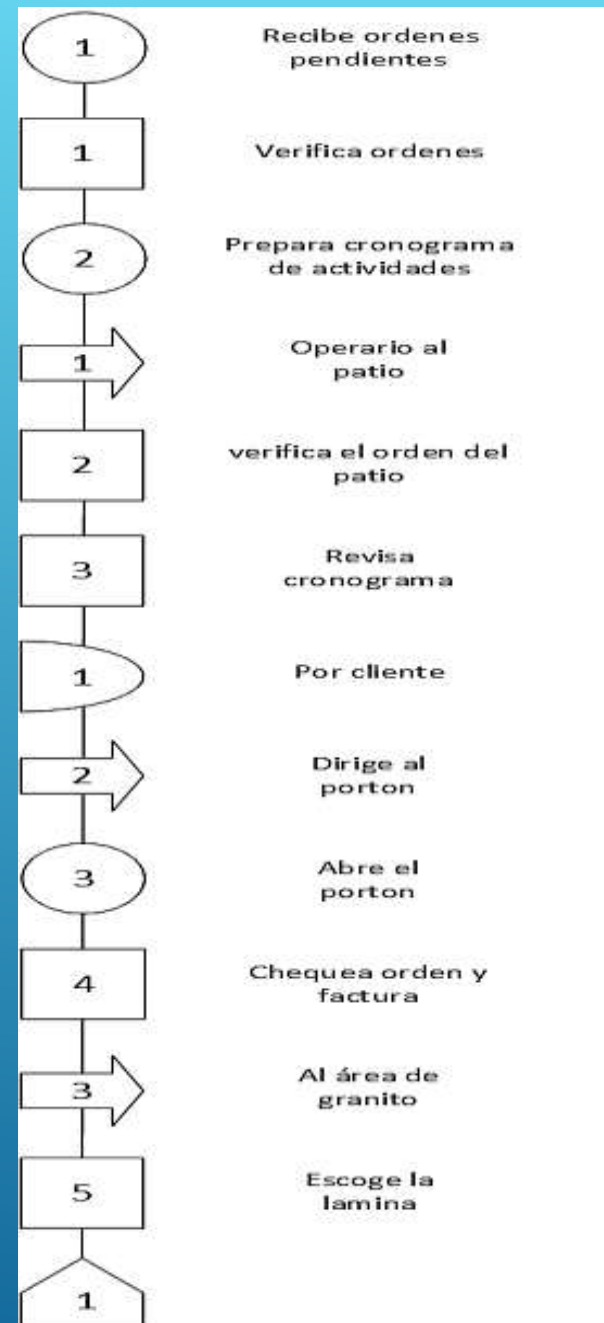


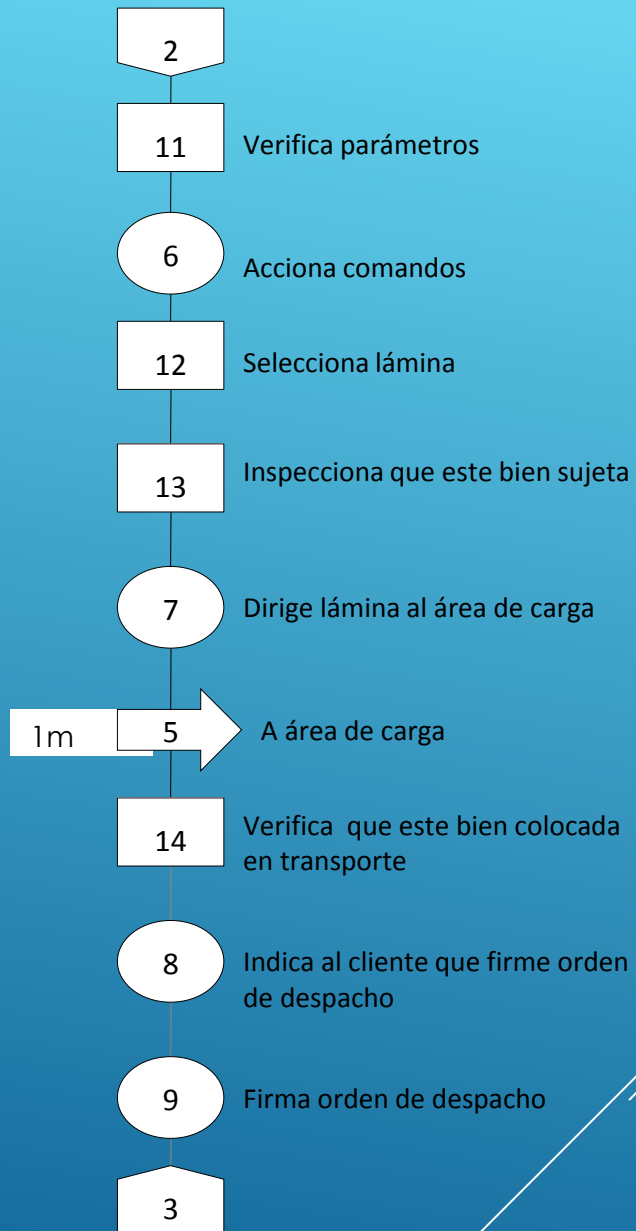
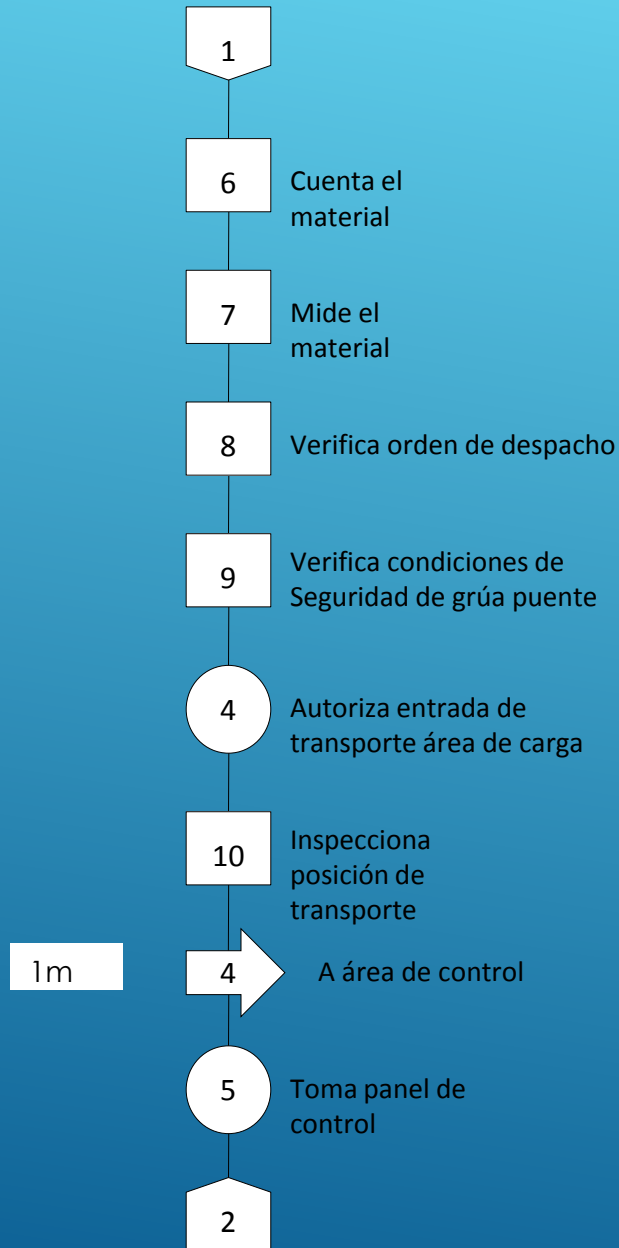
31,79 m

90 min

8,7 m

8,7 m







3






10

Reporta despachos

11






Archiva órdenes

**MÉTODO ACTUAL****RESUMEN**

	11
	10
	6 $31,79+(8,7 \times 2)+(1,7 \times 3)=54,29m$
	2 $90min+5min=95min$
	0

---

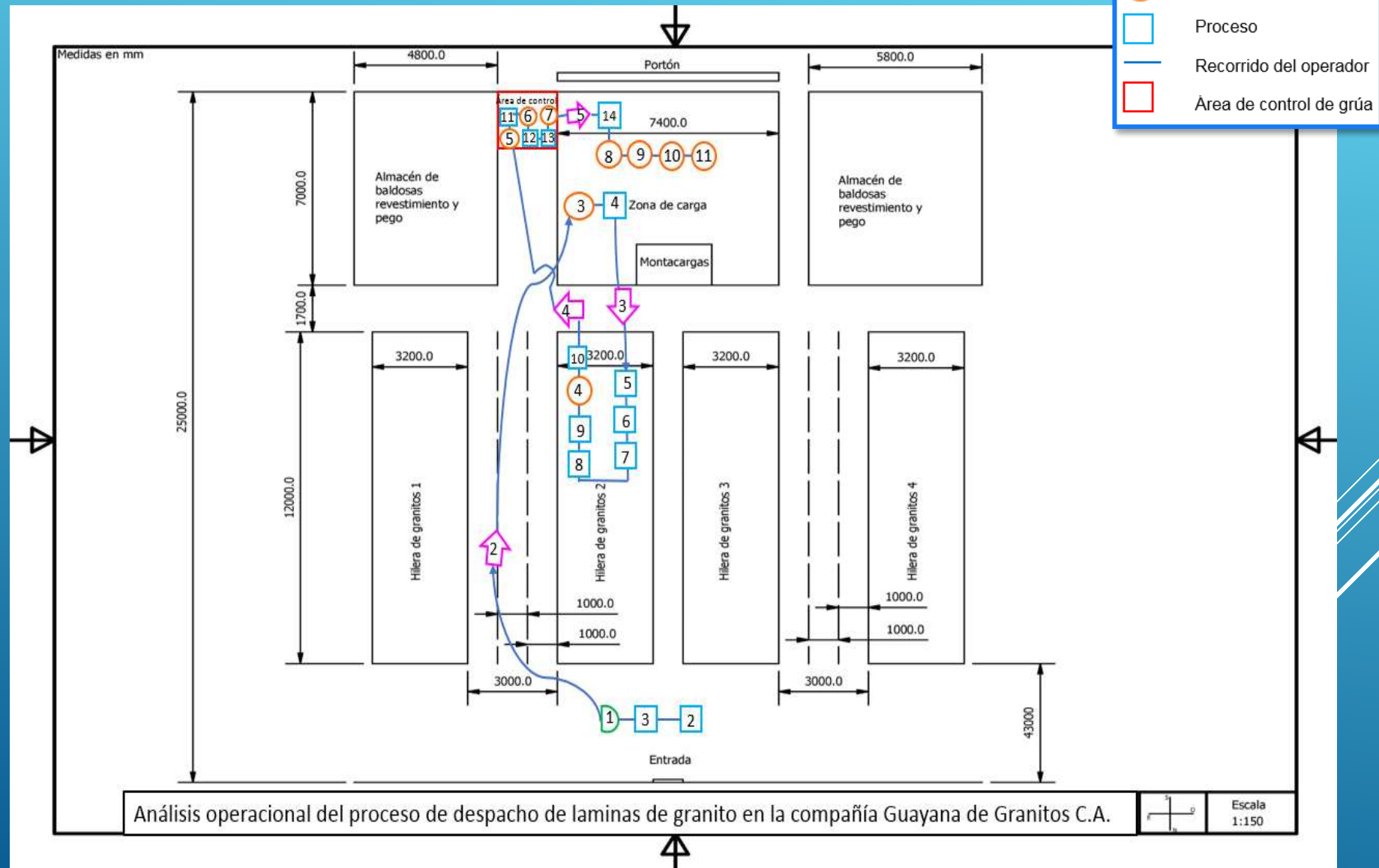
**Total: 29****MÉTODO PROPUESTO****RESUMEN:**

	11
	14
	5 $(31,79+8,7+8,7+1+1)= 51,19m$
	1 (90min)
	0

---

**Total= 31**

# Diagrama de flujo y/o recorrido (propuesto)



## Análisis del método propuesto:

Según el diagrama propuesto estudiado se observó que se dieron mejoras en cuanto a los traslados ya que se redujo la distancia recorrida por el operario, anteriormente hacía un recorrido de 54,29 m mientras que en el propuesto sería de 51,19 m, siendo la distancia reducida correspondiente a 3,1 m. También, se redujo el tiempo a causa de demoras de 95 min a 90 min. A pesar de que en el método propuesto se aumentó la cantidad de inspecciones, son justificadas ya que la propuesta de implantar el uso de una grúa puente requiere de las mismas.



# CAPÍTULO VII

## ESTUDIO DE TIEMPO

Este capítulo tiene como propósito la realización de las observaciones y cálculos de forma detallada para definir los elementos necesarios para la obtención del tiempo estándar del proceso con su respectivo análisis.

Para la elaboración del formato que desglosa los tiempos tomados para la muestra a trabajar en el estudio, se debe acotar que en la actualidad la empresa cuando máximo se realizan 3 despachos diarios, lo cual, no permitió tomar una muestra  $n=10$  en un solo día sino en un período de 5 días tomando dos muestras diarias.

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE													
DEPTO.: PRODUCCIÓN			SECCIÓN: N/A			ESTUDIO núm.: <u>1</u>							
OPERACIÓN: <u>Despacho de laminas de granito</u>			Estudio de			HOJA núm.: <u>1</u>							
Métodos núm.: <u>1</u>						TERMINO: <u>17/07/2015</u>							
INSTALACIÓN/MÁQUINA: <u>Patio/cocina</u>			núm.: <u>1</u>			COMIENZO: <u>13/07/2015</u>							
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES: <u>Cronómetros</u>						TIEMPO TRANSC.: <u>10 horas</u>							
PRODUCTO/PIEZA: <u>Lamina de granito</u>			núm.: <u>1</u>			OPERARIO: <u>Despachador</u>							
PLANO Núm.: <u>1</u>			MATERIAL: <u>Granito</u>			FICHA: <u>N/A</u>							
CALIDAD: <u>N/A</u>			CONDICIONES TRABAJO: <u>Excelente</u>			OBSERVADO POR: <u>Cindy Benítez, Angelina Bermúdez, Oriana Moreno y Anabell Hernández</u>							
						FECHA: <u>17/07/2015</u>							
						COMPROBADO: <u>MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros</u>							
ELEMENTO		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										$\sum T$	$\bar{T}(S)$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Despacho de laminas de granito	T	14,22	16,30	15,80	16,10	14,80	15,50	14,70	16,20	13,95	14,75	152,32	15,232
	L	14,22	16,30	15,80	16,10	14,80	15,50	14,70	16,20	13,95	14,75	152,32	15,232

Formato Estudio de Tiempos

La jornada de trabajo de 8 hr/día (480 min) siendo discontinua. El tiempo de revisión del puesto de trabajo y área del patio es de 5 min al comienzo de la jornada y al finalizar la misma se toma también 5 min para dejar organizado el puesto de trabajo y hacer la revisión del ordenamiento del patio. También, se tiene que la empresa le concede 20 min al operario por motivo de necesidades personales y están repartidos en la jornada efectiva de trabajo.



# Aplicación del método estadístico

## Cálculo del estadístico t-student:

- ✓ Para un coeficiente de confianza igual a 90% y un  $\alpha$  de 10%.
- ✓ El tamaño de la muestra es igual a 10 y a partir de ella se obtienen los grados de libertad (V):  $V = 10 - 1 = 9$ .
- ✓ Utilizando en la tabla t-student un análisis de 2 colas se obtiene que el  $T_c (0,1:9) = 1,833$ .
- ✓ Con los valores de las muestras se procede a calcular la desviación estándar muestral y la media:

$$S = 0,85603 \text{ min.}$$

$$\bar{x} = 15,232 \text{ min.}$$

## Cálculo de límites inferior y superior para I:

$$Lc_s = 15,72819 \text{ min.}$$

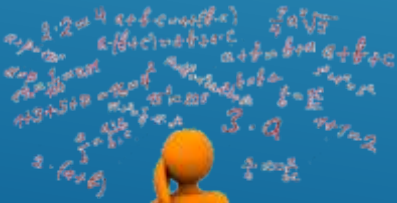
$$Lc_i = 14,73580 \text{ min.}$$

## Cálculo de Im:

$$Im = 0,99238 \text{ min}$$

## Comparar Im con el Lcs:

$Im = 0,99238 \text{ min} < I = 15,72819 \text{ min.}$  Se concluye con un porcentaje de 90% de confiabilidad que el tamaño de la muestra es **n=10**, y no es necesario realizar lecturas adicionales





# Cálculo de tiempo estándar para la preparación:

Tps=15,232 min

## Calificación de la Velocidad

$$Cv = 1 + 0,23 = 1,23$$

De acuerdo a la C obtenida se tiene que el operario presenta un 23 % de eficacia por encima del promedio.

## Tiempo normal (TN):

$$TN = 18,73536 \text{ min.}$$

## Tiempo estándar:

$$TE = 20,81706 \text{ min.}$$

## Asignación de tolerancias:

- Jornada de trabajo= 8 hr/día (Discontinua).
- NP= 20 min
- TPI= 5 min
- TPF= 5 min
- ✓ **Utilizando la tabla de concesiones por fatiga:**  
Clase: B1  
Rango: (185-191).  
% Concesión= 6%.  
Fatiga: 27 min.
- ✓ **Jornada efectiva de trabajo.**  
JET= 470 min.
- ✓ **Normalizando las tolerancias:**  
 $x = 2,08170 \text{ min.}$

El tiempo estándar en que se realiza el proceso de despacho de láminas de granito en el empresa Guayana de Granitos C.A. corresponde a 20,81706 min. Con respecto al tiempo obtenido se puede decir que es acertado de acuerdo a las muestras registradas ya que se siguieron de forma adecuada todos los pasos para la recolección y cálculo de los datos. También, el tiempo estándar se relaciona de manera correcta con el tiempo normal y las concesiones obtenidas son adecuadas a la jornada de efectiva de trabajo del operario.



# CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo una visita técnica a la empresa donde pudo recolectar toda la información necesaria para plantear los estudios a realizar sobre el proceso de despacho.
2. Con la recolección de la información sobre el proceso, se determinó de manera eficaz el método actual de trabajo junto con los elementos que lo conforman.
3. Se elaboró el diagrama de procesos correspondiente a lo observado del método actual empleado por la empresa.
4. Se diseñó el diagrama de flujo y/o recorrido tomando en cuenta el diagrama anterior para delimitar geográficamente los elementos del proceso en el área del patio.
5. Se logró aplicar satisfactoriamente la técnica del interrogatorio y preguntas de la OIT para recolectar la información necesaria para proponer el nuevo método de trabajo.
6. Se evaluó el proceso estudiado a través del enfoque del análisis operacional permitiendo diseñar la propuesta para la mejora del despacho.
7. Se diseñó un diagrama de procesos acorde a la propuesta sugerida con el propósito de visualizar claramente cada uno de sus elementos.

8. Se diseñó un diagrama de flujo y/o recorrido correspondiente al diagrama de procesos propuesto para así poder observar el nuevo seguimiento hecho por el operario.
9. A través de la observación del método de trabajo del operario se pudo determinar las actividades que conforman el proceso de despacho de láminas de granito.
10. Debido al proceso estudiado se procedió a usar una muestra de  $n=10$  ya que da un intervalo con un buen rango de confianza y seguridad.
11. Se pudo aplicar debidamente el procedimiento estadístico para la validación de la muestra seleccionada.
12. De acuerdo a las muestras tomadas se logró obtener el tiempo promedio de las mismas, dato necesario e importante para la estandarización del proceso.
13. Con la respectiva y detallada observación al método de trabajo aplicado por el operario se alcanzó a especificar los criterios necesarios para la obtención de la calificación de la velocidad.
14. Con el tiempo promedio seleccionado y la calificación de velocidad ya calculados, se realizó el cálculo del tiempo normal necesario para obtener el tiempo estándar.
15. Tomando en cuenta el tipo de jornada de trabajo impuesta por la empresa y los tiempos respecto a preparaciones previas o finales, necesidades personales y fatiga, se analizaron correctamente para asignar las tolerancias del proceso.
16. Finalmente se determinó el cálculo del tiempo estándar del proceso estudiado a través del correcto análisis de los datos y los cálculos previos realizados.
17. Se analizaron los estudios realizados con respecto al proceso de despacho de láminas de granito.

# RECOMENDACIONES

1. Considerar la adquisición de un medio de transporte para trasladar los pedidos del cliente a domicilio y así generar mayores ganancias a la empresa siempre y cuando sea una opción factible.
2. Al evaluar detalladamente el proceso, se sugiere el cambio de maquinaria para el traslado de las láminas de granito, siendo está una grúa puente ya que proporciona una mejor estabilidad y rapidez al manipular el material.
3. Con respecto a las condiciones de trabajo, se sugiere colocar mallas metálicas a los alrededores del techo con la finalidad de evitar el alojamiento de las palomas y así prevenir alguna enfermedad en los trabajadores.
4. Se recomienda la capacitación de los empleados de venta, para que en caso de que el operario de despacho presente alguna dificultad, estos puedan ayudar y evitar demoras en los despachos.
5. Se propone implantar un sistema de chequeo para las horas de entrada, descanso y salida de los trabajadores, previniendo así retrasos en el proceso.

6. Se sugiere alguno de los empleados que tengan tiempo de ocio ayuden al operario con respecto al cronograma de actividades para el despacho y sus verificaciones correspondientes.
7. Establecer un tiempo estándar para realizar el proceso de despacho de láminas de granito, con el fin de que si en un futuro el operador es reemplazado el nuevo operador tenga noción del tiempo estimado para realizar el proceso.
8. Considerar la opción de estandarizar los otros dos procesos fundamentales de la compañía los cuales son el proceso de venta y el proceso de cobro con el fin de realizar un mejoramiento continuo que beneficie al cliente tanto como a la empresa.
9. Evaluar la posibilidad de reducir las tolerancias en concepto de necesidades personales ya que el operador goza de bastante tiempo de ocio el cual podría emplear para sus necesidades personales.
10. Mejorar las condiciones de trabajo en cuanto al factor ambiental ya que el patio es un lugar cerrado con una circulación de aire algo escasa y también, presenta en ocasiones temperaturas variantes de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona lo cual influye en la fatiga del operario.