



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Propuesta de mejora de los procesos productivos para la elaboración de baldosas y columnas de la empresa Concretera Total S.A, Masaya.

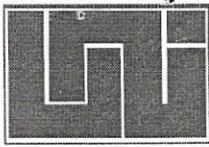
AUTORES

- Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.
Br. Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez.
Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.

TUTOR

- MSc. Juan Agustín Cáceres Antón

Managua, Febrero 2020



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

Líder en Ciencia y Tecnología

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

CUADRA NARVÁEZ EDDY ALEXANDER

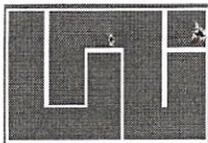
Carne: 2013-60972 Turno Diurno Plan de Estudios 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los catorce días del mes de mayo del año dos mil diecinueve.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

BALCACEREZ SÁNCHEZ CRISTOPHER URIEL

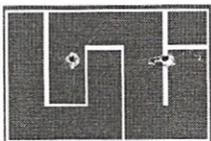
Carne: **2013-61652** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de marzo del año dos mil dieciocho.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

ZÚNIGA DELGADO JOSUÉ DANIEL

Carne: **2011-37084** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y ocho días del mes de febrero del año dos mil dieciocho.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad



DECANATURA



Managua, 09 de mayo de 2019

Brs. Eddy Alexander Cuadra Narváez
Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez
Josué Daniel Zúniga Delgado

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **“Propuesta de mejora de los procesos productivos para la elaboración de baldosas y columnas de la empresa Concretera Total S.A, Masaya”**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con el **Msc. Juan Agustín Cáceres Antón** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,



MSc. Lester Antonio Artola Chavarria
Decano



C/c Archivo
LACH/art

Managua 29 de enero de 2020

Ing. Lester Artola Chavarría
Decano de la FTI.
Sus manos

Estimado ingeniero Artola:

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que la Tesis Titulada **“Propuesta de mejora de los procesos productivos para la elaboración de baldosas y columnas de la empresa Concretera Total S. A, Masaya”**. Esta lista para ser: presentada, expuesta y defendida, para que los Bachilleres opten al Título de Ingenieros Industriales, ellos son:

Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez

Br. Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez

Br. Josué Daniel Zúniga Delgado

Sin más a que hacer referencia me suscribo de usted

Atentamente:



MSc. Juan Agustín Cáceres Antón

Docente UNI-RUPAP-FTI

Cc: archivo

Miércoles 29 enero 2020

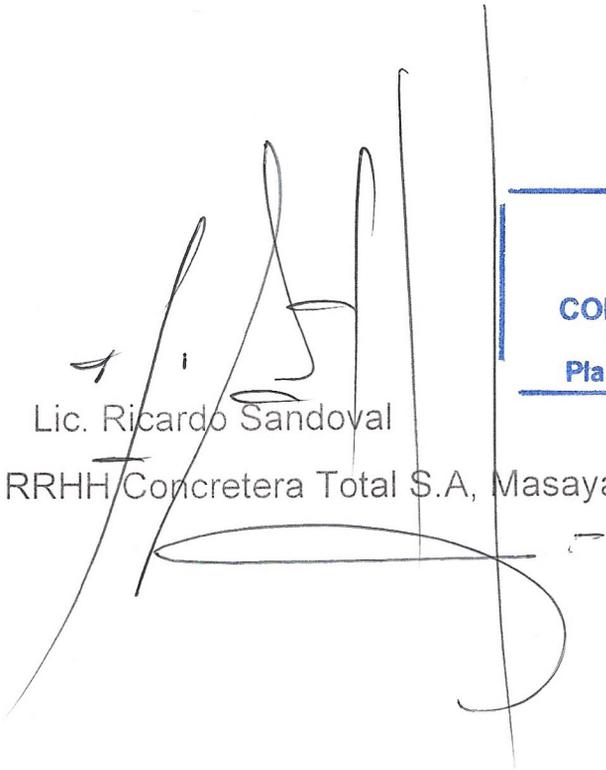
MSc. Lester Antonio Artola Chavarría

Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria FTI

Sus manos.

Extiendo la presente carta para hacer de su conocimiento que los estudiantes: **Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez, Eddy Alexander Cuadra Narváez y Josué Daniel Zúniga Delgado** realizaron y concluyeron su trabajo monográfico que tiene por título **"Propuesta de mejora de los procesos productivos para la elaboración de baldosas y columnas de la empresa Concretera Total S.A, Masaya."**

Me despido cordialmente,


Lic. Ricardo Sandoval

Gerente de RRHH/ Concretera Total S.A, Masaya



CONCRETERA TOTAL, S.A.

Oficina: PBX 279-8710

Planta: 279-2040-1 • 279-2043

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo monográfico consiste en una propuesta para mejorar la producción de baldosas y columnas de la empresa Concretera Total S.A, Masaya donde se tomara en cuenta los tiempos actuales para minimizar algunos tiempos con el fin de tener una producción más efectiva.

Dicha propuesta se desarrolló en la empresa “Concretera Total S.A”, Ubicada en el municipio de Nindiri camino a cofradía.

Su actividad es la producción de productos prefabricados tales como baldosas y columnas, fabricación de tubos de alcantarillados, postes de cerca, postes de luz, bordillos, ladrillos, bloques, donde su objetivo central es entregarle a la empresa una propuesta que les ayude a producir más a un costo más bajo, incluyendo tanto la materia prima como la mano de obra

Esta empresa se encuentra dentro del rubro de la industria, lo cual su objetivo es la fabricación de dichos productos para su comercialización. La empresa cuenta con 22 años en el Mercado lo cual se ha posicionado como una empresa líder en los productos a base de concreto.

Contenido

A.	INTRODUCCION.....	3
B.	ANTECEDENTES	5
C.	JUSTIFICACION.....	6
D.	OBJETIVOS	7
	OBJETIVO GENERAL	7
	OBJETIVOS ESPECIFICOS	7
E.	MARCO TEORICO.....	7
	E.1. DIAGRAMA DE OPERACIONES	8
	E.2. DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO	10
	E.3. ANALISIS DE OPERACIONES	13
	E.4. ESTUDIO DE TIEMPOS	15
	E.5. HORAS HOMBRE TONELADA	17
	E.6. ERGONOMIA.....	18
	E.7. METODO NIOSH.....	21
	E.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO	26
	E.8.1. ELABORACION DE DIAGRAMA	27
	E.8.2. SIMBOLOGÍA USADA EN EL DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	29
	E.9. DESCRIPCION DEL PRODUCTO	29
	E.9.1. CONCRETO ANTIBACTERIANOS.....	30
	E.9.2. CONCRETOS ARQUITECTÓNICOS.....	30
	E.9.3. CONCRETOS CONVENCIONALES	30
	E.9.4. PAVIMENTOS	30
	E.9.5. CONCRETOS TORNILLO.....	30
	E.10. BALDOSAS	31
	E.10.1. ¿QUÉ SON?.....	31
	E.10.2. ¿CÓMO SE HACEN?	32
	E.10.3. COMPONENTES.....	33
	E.10.4. CONSTRUCCIÓN DEL PISO EN BALDOSA DE CEMENTO.....	34
	E.10.5. INSTALACIÓN	34
	E.11. COLUMNAS.....	34
	E.11.1. COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	35
	E.11.2. LA GRAVA O AGREGADO GRUESO:	35

E.11.3. COMPOSICIÓN	35
E.11.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL.....	36
E.11.5. OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS BALDOSAS	36
E.11.6. OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS	38
F. VARIABLES DE LA EMPRESA	41
VARIABLES DEPENDIENTES.....	41
VARIABLES INDEPENDIENTES	42
G. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE EMPRESA	42
G.1. NECESIDADES DETECTADAS:	43
G.2. DIAGRAMAS DE OPERACIONES ACTUALES BALDOSAS.....	44
G.3. DIAGRAMAS DE OPERACIONES ACTUALES COLUMNAS.....	45
G.4. DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL DE COLUMNAS.....	46
G.5. DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL DE BALDOSAS	47
G.6 ANÁLISIS DE OPERACIONES BALDOSAS Y COLUMNAS.	48
G.7 PLAN DE CAPACITACION.....	49
GESTIÓN DE OBRAS CIVILES.....	50
GESTIÓN TALENTO HUMANO	51
SEGURIDAD INDUSTRIAL	52
PLANES DE MANTENIMIENTO.....	53
MEJORA CONTINUA	54
G.8. ANALISIS DE TIEMPO.....	55
G.9. HORA HOMBRE TONELADA	82
H. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	95
J. RECOMENDACIONES	98
K. WEBGRAFÍAS.....	99
L. ANEXO	100
ANEXO 1. CATÁLOGO DE IMÁGENES	101
ANEXO 2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PROPUESTOS BALDOSAS.	102
ANEXO 3. DIAGRAMA DE OPERACIONES PROPUESTOS COLUMNAS.....	103
ANEXO 4. DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO DE COLUMNAS.....	104
ANEXO 5. DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO DE BALDOSAS.....	105
ANEXO 6. ANALISIS DE OPERACIONES.....	106
ANEXO 7. DIAGRAMA DE RECORRIDO	155

A. INTRODUCCION

Desde el proceso de la industrialización, el cual cambio al mundo y la manera de ver la cosa, se han venido inventando y aplicando métodos para la implementación y optimización de procesos, todo esto busca la finalidad de generar más ganancias para la compañía sin disminuir la calidad del producto y claro está, fortificar los niveles de producción y hasta en las empresas dedicadas a la prestación de servicio.

En Nicaragua no hay muchas empresas que produzcan baldosas y columnas y se ha vuelto de vital importancia la fabricación de ellas para el rubro de la construcción ya que gracias a estos productos se fabrican las casas pre-fabricadas y este tipo de empresas que se encargan de fabricar el producto como tal están dentro del rubro de la industria como se encuentra esta empresa.

Constantemente surgen nuevos planteamientos, los cuales van enfocados a cumplir con las metas y las estipulaciones del mercado actual, pero la búsqueda es interminable y es en especial cuando hablamos de mejora continua, por esta razón nace la filosofía de la teoría de restricciones, la cual tiene como fundamento el revisar de forma sistemática el proceso e identificar cuáles son los procesos vinculados a este, resaltando aquellos que se convierten en limitantes o restricciones. La importancia de la siguiente investigación radica en su aporte significativo al desarrollo de la mejora continua en los procesos productivos.

Concreteira Total ofrece una alta variedad de productos a base de concreto. Esta empresa cuenta con 5 áreas que son denominadas naves y el plan de mejora estará enfocado únicamente en la primera nave, ya que es aquí donde se elaboran los productos abordados en la propuesta de mejora, además la nave presenta diariamente problemas en lo que es el control y distribución del concreto en las diferentes áreas que abarca la nave y también se presentan continuas averías en las maquinarias ya que tampoco existe un plan de mantenimiento adecuado.

Dentro de la nave ocurren afectaciones que atrasan el colado de los productos prefabricados y estos son los colados de productos de pretensado ya que son productos grandes y su colado no puede ser interrumpido y como solo existe una mezcladora para abarcar las dos áreas claramente la empresa trata de adecuar un horario para dicho colado. Anteriormente la empresa quiso contraatacar este problema trayendo una mezcladora rotativa pero esa mezcladora no dio abasto dado el caso tuvo que recurrir a la misma mezcladora para dar abasto.

Se trata de llevar a cabo un control de mezcla para las diferentes áreas pero no se logró debido a que el área de pretensado no estaba listo a la hora que se le designaba, por lo cual una mezcladora rotativa más grande solucionaría dicho problema y se aprovecharía la mezcladora central para las diferentes áreas, entre ellas los productos de prefabricados y claramente la producción sería mayor controlando la maquinaria, personal y materia prima, pero tampoco se logra debido a que llevaron una mezcladora automatizada y la mezcla que realiza no era la adecuada para los productos.

El presente estudio tiene como finalidad diseñar un plan de mejora para producción de baldosas y columnas como una herramienta de apoyo de producción dirigida tanto a esta como otras empresas dedicadas a la fabricación de la mismas, teniendo en cuenta los recursos disponibles para el proceso, la capacidad instalada y su materia prima.

B. ANTECEDENTES

Años anteriores no se han realizado estudios sobre el proceso productivo en esta área por lo cual no se cuenta con un respaldo que pueda apoyar y solidificar dicho proceso. Por otra parte, la empresa está realizando el proceso productivo con el cual han estado trabajando hasta hoy que no ha sido del todo inapropiado, pero se pueden realizar cambios y ajustes en los procesos con el fin de optimizar las operaciones del área antes mencionada.

Concreteira Total S.A cuenta con aproximadamente 22 años de estar operando en el rubro de la industria, es una empresa Familiar que fue fundada por su actual presidente.

El país ha desarrollado y brindado de materiales necesarios en muchos de los proyectos que se han llevado a cabo tales como: Proyecto del nuevo estadio nacional de Baseball, Proyecto paso a desnivel Rubenia, proyecto paso a desnivel Centroamérica, proyecto paso a desnivel Las Piedrecitas entre otros proyectos.

En la empresa, específicamente en la nave de producción número 1 en donde se elaboran los dos productos antes mencionados que se van a tratar en este proyecto, se ha identificado que durante los procesos de producción se genera una serie de barreras que hace que no se alcancen ni se cumplan con las metas establecidas, la causa principal de esta situación, es porque no se utiliza de manera adecuada las herramientas con las que se dispone en la empresa.

C. JUSTIFICACION

Es importante la realización de una investigación con el propósito de plantear un plan de mejoramiento que tenga como objetivo conseguir de manera eficaz, rápida y segura las metas que se deseen.

La producción de baldosas y columnas no está excluida de las limitantes, que crean barreras para que se cumplan las metas, durante el proceso se presentan factores internos y externos que disminuyen la productividad del proceso.

Durante la investigación que se realizara para el mejoramiento del proceso productivo de baldosas y columnas; haremos un estudio de tiempo, un estudio de método y un plan de acción tomando en cuenta un factor muy importante que entra dentro del proceso y es la parte del mezclado o del concreto.

Para llevar a cabo la fabricación de dichos productos se necesita de la mezcladora que es la máquina que abastece las áreas y de ella depende de un 60% de la calidad del producto debido a que cada producto tiene su propio diseño y el concreto de baldosas no es el mismo que el de columna ya que baldosas es un diseño de 3000 psi y el de columnas es de 5000 psi.

Debido a lo antes mencionado para la solución y mejoramiento de dichos procesos tomaremos en cuenta todas las maquinarias y tiempos necesarios para hacer que dicha elaboración sea más rápida con calidad y eficiencia.

Este trabajo monográfico será de gran ayuda para esta empresa como para otras que con lleven a mismo fin para tener una idea de cómo llevar acabo de manera más efectiva y eficiente los procesos productivos de estos productos.

D. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de plan de mejora para los procesos productivos de baldosas y columnas de la empresa Concretera Total, S.A, Masaya.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa con respecto a los procesos productivos de baldosas y columnas.
- Elaborar un análisis de los métodos de producción de baldosas y columnas que se están implementado actualmente.
- Realizar un análisis de tiempo de todos los objetos que intervienen en la fabricación de las baldosas y las columnas.

E. MARCO TEORICO

E.1. DIAGRAMA DE OPERACIONES

La gráfica del proceso operativo o diagrama de operaciones de proceso muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. La gráfica muestra la entrada de todos los componentes y sub-ensambles al ensamble principal. De la misma manera como un esquema muestra detalles de diseño tales como partes, tolerancias y especificaciones, la gráfica del proceso operativo ofrece detalles de la manufactura y del negocio con sólo echar un vistazo.

Se utilizan dos símbolos para construir la gráfica del proceso operativo: un pequeño círculo representa una operación y un pequeño cuadrado representa una inspección. Una operación se lleva a cabo cuando una parte bajo estudio se transforma intencionalmente, o cuando se estudia o se planea antes de que se realice cualquier trabajo productivo en dicha parte. Una inspección se realiza cuando la parte es examinada para determinar su cumplimiento con un estándar. Observe que algunos analistas prefieren describir sólo las operaciones, por lo que al resultado le llaman gráfica de la descripción del proceso.

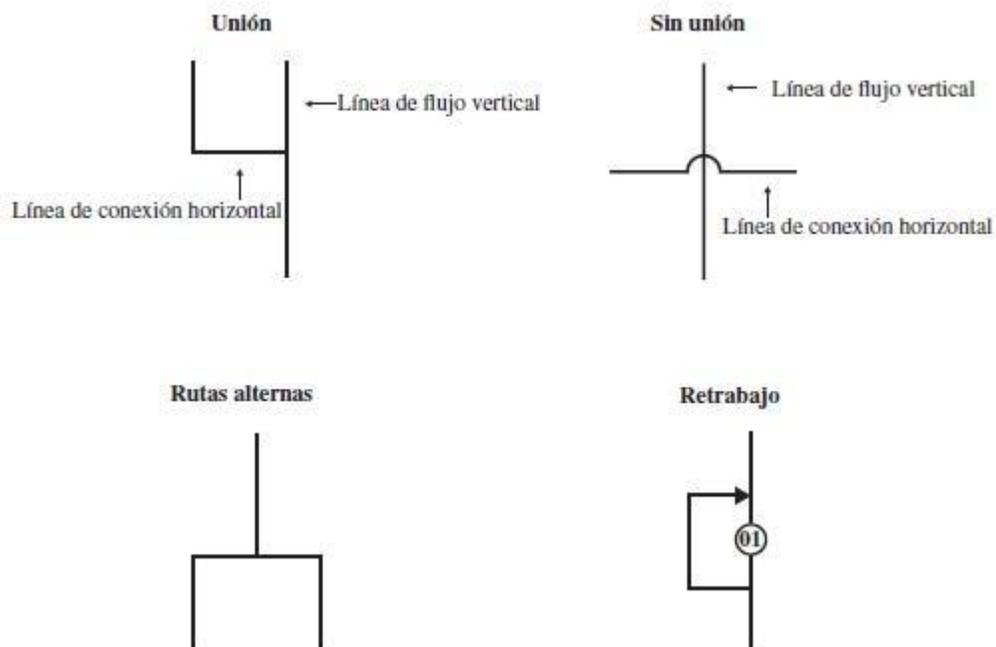
Antes de comenzar la construcción real de la gráfica de procesos operativos, los analistas identifican la gráfica por medio del título —Gráfica del proceso operativo—, e información adicional como el número de parte, número de plano, descripción del proceso, método actual o propuesto, fecha y nombre de la persona que elaboró la

Gráfica. Dentro de la información adicional se pueden incluir datos tales como el número de gráfica, la planta, el edificio y el departamento.

Las líneas verticales indican el flujo general del proceso a medida que se realiza el trabajo, mientras que las líneas horizontales que alimentan a las líneas de flujo vertical indican materiales, ya sea comprados o elaborados durante el proceso.

Las partes se muestran como ingresando a una línea vertical para ensamblado o abandonando una línea vertical para desensamblado. Los materiales que son desensamblados o extraídos se representan mediante líneas horizontales de materiales y se dibujan a la derecha de la línea de flujo vertical, mientras que los materiales de ensamblado se muestran mediante líneas horizontales dibujadas a la izquierda de la línea de flujo vertical.

En general, el diagrama del proceso operativo se construye de tal manera que las líneas de flujo verticales y las líneas de materiales horizontales no se crucen. Si es estrictamente necesario el cruce de una línea vertical con una horizontal, se debe utilizar la convención para mostrar que no se presenta ninguna conexión; esto es, dibujar un pequeño semicírculo en la línea horizontal en el punto donde la línea vertical lo cruce.



Actividad combinada:

Se utiliza cuando se quieren mostrar actividades conjuntas en el mismo punto de trabajo y por el mismo operario, los símbolos que se emplean en estas actividades se pueden realizar con el círculo que se encuentra en el cuadro de forma combinada.

Los valores del tiempo, basados en estimaciones o en mediciones reales, pueden asignarse a cada operación o inspección. En la figura se muestra un diagrama típico de proceso operativo completo que ilustra la fabricación de bases para teléfono.

El diagrama de proceso operativo terminado ayuda a los analistas a visualizar el método en curso, con todos sus detalles, de tal forma que se pueden identificar nuevos y mejores procedimientos.

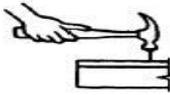
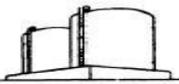
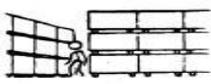
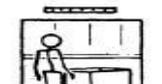
Este diagrama muestra a los analistas qué efecto tendrá un cambio en una determinada operación en las operaciones precedentes y subsecuentes. Es muy usual lograr 30% de reducción de tiempo mediante el uso de los principios del análisis de operaciones en conjunto con el diagrama de procesos operativos, el cual sugiere inevitablemente posibilidades para la mejora.

Asimismo, puesto que cada etapa se muestra en su secuencia cronológica apropiada, el diagrama en sí mismo constituye una distribución ideal de la planta. En consecuencia, los analistas de métodos consideran esta herramienta extremadamente útil para desarrollar nuevas distribuciones y mejorarlas existentes.

E.2. DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

En general, el diagrama de flujo del proceso cuenta con mucho mayor detalle que el diagrama del proceso operativo. Como consecuencia, no se aplica generalmente a todos los ensambles, sino que a cada componente de un ensamble. El diagrama de flujo del proceso es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos.

Además de registrar operaciones e inspecciones, los diagramas de flujo de procesos muestran todos los retrasos de movimientos y almacenamiento a los que se expone un artículo a medida que recorre la planta. Los diagramas de flujo de procesos, por lo tanto, necesitan varios símbolos además de los de operación e inspección que se utilizan en los diagramas de procesos operativos. Una flecha pequeña significa transporte, el cual puede definirse como mover un objeto de un lugar a otro excepto cuando el movimiento se lleva a cabo durante el curso normal de una operación o inspección. Una letra D mayúscula representa un retraso, el cual se presenta cuando una parte no puede ser procesada inmediatamente en la próxima estación de trabajo. Un triángulo equilátero parado en su vértice significa almacenamiento, el cual se presenta cuando una parte se guarda y protege en un determinado lugar para que nadie la remueva sin autorización. Estos cinco símbolos constituyen el conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo de procesos (ASME, 1974).

Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Dos tipos de diagramas de flujo se utilizan actualmente: de productos o materiales y de personas u operativos. El diagrama de producto proporciona los detalles de los eventos que involucran un producto o un material, mientras que el diagrama de flujo operativo muestra a detalle cómo lleva a cabo una persona una secuencia de operaciones.

De la misma forma que el diagrama de procesos de operación, el diagrama de flujo del proceso se identifica mediante un título —Diagrama de flujo de procesos—, y la información adicional que lo acompaña que generalmente incluye el número de parte, el número de diagrama, la descripción del proceso, el método actual o propuesto, la fecha y el nombre de la persona que elaboró el diagrama.

Dentro de la información adicional que puede ser útil para identificar totalmente el trabajo que se está realizando se encuentra la planta, edificio o departamento; el número de diagrama; la cantidad; y el costo.

El analista debe describir cada evento del proceso, encerrar en un círculo el símbolo adecuado del diagrama del proceso e indicar los tiempos asignados para los procesos o retrasos y las distancias de transporte. Después tiene que conectar los símbolos de eventos consecutivos con una línea vertical. La columna del lado derecho proporciona suficiente espacio para que el analista incorpore comentarios o haga recomendaciones que conduzcan a cambios en el futuro.

Para determinar la distancia desplazada, no es necesario que el analista mida cada movimiento de una manera precisa con una cinta o una regla de 6 pies. Se obtiene un valor lo suficientemente correcto si se cuenta el número de columnas que el material se desplaza y luego se multiplica dicho número, menor a 1, por la distancia entre columnas. Los desplazamientos de 5 pies o menores por lo general no se registran; sin embargo, pueden registrarse si el analista considera que afectan el costo total del método que se está graficando.

En el diagrama se deben incluir todos los retrasos y tiempos de almacenamiento. A medida que una parte permanezca más tiempo en almacenamiento o se retrasa,

mayor será el costo que acumule así como el tiempo que el cliente tendrá que esperar para la entrega. Por lo tanto, es importante saber cuánto tiempo consume una parte por cada retraso o almacenamiento. El método más económico para determinar la duración de los retrasos y almacenamientos es mediante el marcado de varias partes con un gis, que indique el tiempo exacto durante el cual se almacenaron o se retrasaron. Después es necesario verificar periódicamente la sección para ver cuándo entraron de nuevo a producción las partes marcadas. Se verifica un número de veces, se registra el tiempo consumido y luego se promedian los resultados, y así, los analistas pueden obtener valores de tiempo suficientemente precisos.

El diagrama de flujo del proceso, de la misma forma que el diagrama de procesos operativos, no es el final en sí mismo; es sólo un medio para llegar al final. Esta herramienta facilita la eliminación o reducción de los costos ocultos de un componente. Puesto que el diagrama de flujo muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, la información que ofrece puede dar como consecuencia una reducción en la cantidad y la duración de estos elementos. Asimismo, puesto que las distancias se encuentran registradas en el diagrama de flujo del proceso, este diagrama es excepcionalmente valioso para mostrar cómo puede mejorarse la distribución de una planta.

E.3. ANALISIS DE OPERACIONES

El análisis de operaciones es el procedimiento empleado por el ingeniero de Métodos para analizar todos los elementos productivos y o productivos de una operación con vistas a su mejoramiento. Este procedimiento es tan efectivo en la planificación de nuevos centros de trabajo como en el mejoramiento de los ya existentes.

El paso siguiente es la presentación de los hechos en forma de un diagrama de operaciones o de curso de procesos en la investigación de los enfoques del análisis de operación. Este momento en que se efectúa realmente el análisis y se concretan los aspectos o componentes del método que se va a proponer.

El primer paso es obtener toda la información relacionada con: volumen de trabajo previsto, duración del trabajo posibilidad de cambios del diseño y contenido de obra. Para determinar cuánto tiempo y esfuerzo se deben de dedicar a mejorar un método actual o planear un nuevo trabajo

Se recomienda tomar cada paso del método actual analizarlo teniendo en mente un enfoque claro y específico hacia el mejoramiento, luego seguir el mismo procedimiento con las operaciones e inspecciones, trasladados, almacenamiento, etc., siguientes según se indica el diagrama de flujo

Después de cada que cada elemento ha sido analizado, conviene considerar en conjunto el producto en estudio en vez de componentes elementales y reconsiderar los puntos de análisis con vista hacia la posibilidad de mejorar globales

PUNTOS CLAVE EN EL ANALISIS DE LA OPERACIÓN.

- ✓ Use el análisis de la operación para mejorar el método.
- ✓ Centre la atención en el propósito de la operación preguntando porque.
- ✓ Centre su enfoque en diseño, materiales tolerancias, procesos y herramientas preguntando como.
- ✓ Dirija al operario y el diseño del trabajo preguntando a quien
- ✓ Concéntrese en la distribución de planta preguntando donde.
- ✓ Examine con detalle la secuencia de manufactura preguntando cuando
- ✓ Siempre intente simplificar, combinando y re arreglando las operaciones

FACTORES QUE DETIENEN O RETARDAN LAS ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO CONTINUO.

1. Desconocimiento del programa por todos los empleados
2. No comprender porque y como se hace
3. Adiestramiento insuficiente e inefectivo
4. Planeamiento inadecuado antes de dar inicio al programa.

5. Falta de cooperación entre áreas funcionales
6. Falta de coordinación funcionales por equipos
7. Resistencia al cambio por parte de la administración a nivel medio
8. Carencia de aptitudes de liderazgo por el cambio de cultura

E.4. ESTUDIO DE TIEMPOS

Estudio De Tiempos Y Movimientos

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta para la medición de trabajo utilizado con éxito desde finales del Siglo XIX, cuando fue desarrollada por Taylor. A través de los años dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos

DEFINICIONES

ESTUDIO DE TIEMPOS: Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS: análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE TIEMPO

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos
- Conservar los recursos y minimizan los costos
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad del estudio de movimientos
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes
- Ahora miremos sus principales características por separado.

EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Requerimientos: antes de emprender el estudio hay que considerar básicamente los siguientes:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- El método a estudiar debe haberse estandarizado
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato pre-impreso y una calculadora.
- Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero.

Pasos básicos para su realización

1. Preparación

- Se selecciona la operación.
- Se selecciona al trabajador.
- Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.
- Se establece una actitud frente al trabajador.

2. Ejecución.

- Se obtiene y registra la información.
- Se descompone la tarea en elementos.

- Se cronometra.
 - Se calcula el tiempo observado.
3. Valoración.
- Se valora el ritmo normal del trabajador promedio.
 - Se aplican técnicas de valoración.
 - Se calcula el tiempo base o el tiempo valorado.
4. Suplementos
- Análisis de demoras.
 - Estudio de fatiga.
 - Cálculo de suplementos y sus tolerancias.
5. Tiempo estándar.
- Error de tiempo estándar.
 - Cálculo de frecuencia de los elementos.
 - Determinación de tiempos de interferencia.
 - Cálculo de tiempo estándar.

E.5. HORAS HOMBRE TONELADA

Medida de la eficiencia de mano de obra. Es el coeficiente de las horas totales trabajadas por empleados siderúrgicos en relación con las toneladas despachadas durante un cierto periodo. Los cambios en el nivel de inventario y el trabajo externo que se contrata afectarán la medición informada. Normalmente, las cifras se dan a conocer en forma anual a objeto de ajustar cualquier distorsión en relación al inventario.

E.6. ERGONOMIA

Pasando por las múltiples concepciones se llega al concepto ideal de salud definida por la OMS (Organización Mundial de la Salud), como el estado de bienestar físico, mental y social del ser humano. El trabajo ha estado estrechamente vinculado a los procesos salud – enfermedad desde la aparición del hombre sobre la tierra.

El concepto de Higiene y Seguridad en el trabajo no es un concepto fijo, sino que por el contrario, han sido objetos de numerosas definiciones, que con el tiempo han ido evolucionando de la misma forma que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrollaba. En este sentido, los progresos tecnológicos, las condiciones sociales, políticas, económicas, etc. Al influir de forma considerable de su concepción han definido el objeto de la higiene y seguridad ocupacional en cada país y en cada momento

La higiene y seguridad del trabajo comprende las normas técnicas y medidas sanitarias de tutela o de cualquier otra índole que tenga por objeto:

1. Eliminar o reducir los riesgos de los distintos centro de trabajo
2. Estimular y desarrollar en las personas comprendidas al campo de aplicación de la ley, una actitud positiva y constructiva respecto a la prevención de los accidentes y enfermedades profesionales que puedan derivarse de su actividad.
3. Lograr, individual y colectivamente, un óptimo sanitario.

Dada a la necesidad, de que los trabajadores conozcan del conjunto de técnicas del campo de la salud ocupacional para prevenir los accidentes y establecer la relación salud-trabajo- ambiente, se presenta este tema de higiene y seguridad ocupacional.

En correspondencia con el capítulo III de la ley de higiene y seguridad en el trabajo de la república de Nicaragua (Ley 618) se establece el siguiente esquema de actuación, en el cual se aplicara la higiene industrial y puede enunciarse de la siguiente manera:

1. Implementar las medidas necesarias referentes al reconocimiento, evaluación y control de los riesgos para la salud que surjan de una actividad laboral.
2. Analizar los ambientes de trabajo en cuanto:
 - a) Proceso, materiales, equipos, producto, horarios de trabajo, sexo y número de trabajadores
 - b) Determinar magnitud de exposiciones molestias para los trabajadores y publico
 - c) Poner en práctica las medidas correctivas emanadas de la evaluaciones y otros: para preservar la salud, tomando en cuenta entre otras las siguiente:
 - ✓ Programa de conservación auditiva
 - ✓ Ergonomía (antropometría)

3. Reglas, Normas y Procedimientos

Los trabajadores que laboren en determinados proceso que implique riesgos, deberán contar con información escrita comprensible, a manera de conocer los riesgos y la forma de protegerse de ellos mediante el establecimiento de reglas, normas y procedimientos.

- a. Las reglas en su propósito y forma deberán tener carácter mandatorio permanente.
 - b. Las normas en su propósito y forma deberán tener una base técnica sujeta a modificación por cambios tecnológicos en el tiempo.
 - c. Los procedimientos en su propósito y forma de enunciado deberán tener una base técnica fundamentada en el conocimiento y la experiencia, cuya finalidad será delinear la ejecución eficaz y segura de una determinada actividad.
4. Las normas y procedimientos deberán mantenerse actualizadas.
 5. Se deberá establecer un sistema de elaboración de reglas, normas y procedimientos en conjunto con los supervisores encargados de actividades específicas.
 6. Equipos de Protección Personal: cuando la naturaleza del riesgo sea tal que no se pueda eliminar en su fuente de origen, el trabajador deberá usar ropa, equipos o dispositivos de protección personal de acuerdo al riesgo ocupacional
 7. Asistencia Médica: deberá establecer un programa de asistencia médica que contemple entre otros, los siguientes aspectos
 - a) Atención de primeros auxilios
 - b) Control médico de lesionados
 - c) Control médico preventivo y curativo de enfermedades profesionales
 8. Archivos: se deberá disponer de un archivo para:

- a) Minutas de reunión.
- b) Informes de Inspecciones, Seguimiento, Evaluaciones.
- c) Informes de Investigación de Accidentes y su seguimiento.

E.7. METODO NIOSH

The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) desarrollo en 1981 un método que incluía una ecuación para calcular el peso recomendado para tareas de levantamiento de cargas con dos manos y simétricas, en un intento de controlar los riesgos de lesiones por manipulación manual de cargas.

El método NIOSH consiste en calcular un índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC), en las que los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH pueden variar de unas tareas a otras

El conocimiento de este método, y más concretamente de la ecuación NIOSH, es muy importante, ya que esta ecuación ha servido de base para el posterior desarrollo de otros métodos de evaluación más reciente

La Ecuación NIOSH y sus limitaciones

La ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el **Límite de peso recomendado** (LPR) A partir del producto de siete factores:

NIOSH
LPR= LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM
LC: Constante de Carga
HM: Factor de distancia Horizontal
VM: Factor de Altura
DM: Factor de desplazamiento

Vertical

AM: Factor de Asimetría

FM: Factor de Frecuencia

CM: Factor de Agarre

La ecuación NIOSH ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, por lo que es conveniente conocer sus limitaciones para no hacer un mal uso de la misma:

- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado al efecto acumulativo de los levantamientos repetitivos
- No considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas
- Tampoco está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- Considera un rozamiento razonable entre el calzado y el suelo
- Si la temperatura o la humedad están fuera de rango (19-26°C y 35-50%, respectivamente) sería necesario añadir el estudio evaluaciones del metabolismo, con el fin de tener en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardiaca
- No es posible tampoco aplicar la ecuación cuando la carga levantada es inestable, debido a que la localización del centro de masas varia significativamente durante el levantamiento

Para las tareas de levantamiento en las que no es recomendable la aplicación de la ecuación NIOSH puede ser necesario realizar una evaluación ergonómica más completa para cuantificar así la importancia de otros factores de riesgo, como por ejemplo postura forzada de la espalda, vibraciones de cuerpo completo o factores ambientales desfavorables (calor o frio extremo, humedad, etc.). Estos factores,

en combinación con la manipulación manual de cargas, pueden iniciar o agravar una lesión lumbar

Procedimiento para analizar tareas de levantamiento

Con anterioridad a la aplicación del método de evaluación NIOSH, el técnico debe determinar:

a) Si la tarea realizada es simple o múltiple.

En las tareas simples las variables del levantamiento no cambian significativamente, mientras que las tareas múltiples o multitareas si existen diferencias significativas de las variables

b) Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento. Esto sucede cuando es necesaria una colocación precisa de la carga en el destino del levantamiento, que es probable que suceda en los casos en que el trabajador:

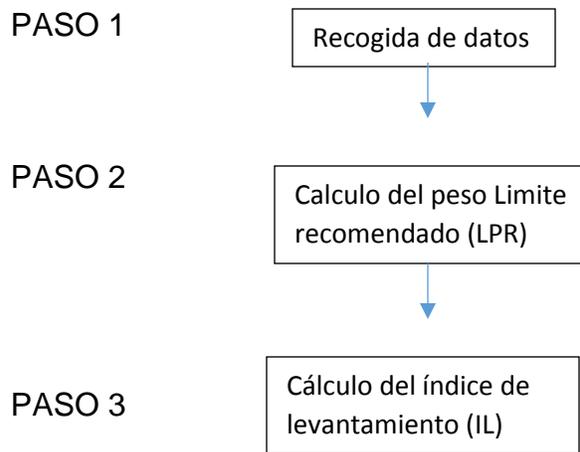
- Tiene que cambiar el agarre cerca del destino.
- Tiene que sostener momentáneamente la carga en el destino.
- Tiene que posicionar o guiar la carga cuidadosamente en el destino.

En el caso de que haya control significativo en el destino, se calcularan dos valores del LPR:

LPR en el origen

LPR en el destino

Una vez analizadas estas cuestiones se procede a realizar la evaluación, que consta, a su vez de tres pasos:



Proceso de evaluación

Variables de la ecuación, y definición.

A continuación, se describen cada una de las variables que son necesarias conocer para poder calcular los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH.

1) **Peso de la carga (L)**

Es el peso del objeto que es manipulado, en Kg.

La constante de carga (LC) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas, es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm

2) **Distancia horizontal de la carga (H)**

Es la distancia desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos de los tobillos al punto medio del agarre de las manos (proyectado en el suelo), medido en **Cm**. En tareas con control significativo de la carga en el destino, **H** se mide en el origen y en el destino de levantamiento

Cuando H no pueda medirse, se puede obtener un valor aproximado mediante las siguientes ecuaciones:

Para $V \leq 25$: $H = 20 + W/2$

Para $V \geq 25$: $H = 25 + W/2$

W: anchura de la carga en la plana sagital

V: altura de las manos respecto al suelo

Posición vertical de la carga (V)

Es la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en **Cm**. Si hay control significativo se mide en el origen y el destino del levantamiento.

Desplazamiento vertical (D)

Es la diferencia de altura entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, medidas en **Cm**

Angulo de asimetría (A)

Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano medio sagital del trabajador, en grados:

El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y la línea sagital. La línea de asimetría pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea que une los tobillos y sigue la dirección del plano sagital.

Frecuencia de levantamiento (F)

Es el número medio de levantamientos por minuto sobre un periodo de 15 minutos.

Si la frecuencia es variable de la jornada, debería realizarse un muestreo a lo largo del día para obtener una muestra representativa de los ciclos que permita obtener el número de levantamientos por minuto

Calidad de agarre (C)

La calidad de agarre de la mano con los objetos puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización vertical de las manos duras del levantamiento. Un buen agarre puede reducir el esfuerzo requerido en las manipulaciones, mientras que un agarre malo requerirá generalmente mayores esfuerzos y disminuirá el peso recomendado del levantamiento.

E.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO

El diagrama de recorrido es un diagrama o modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, los materiales o el equipo a fin de ejecutarlas.

En las organizaciones productivas de bienes y/o servicios existen cinco factores determinantes relacionados con las instalaciones, debido a que son en las instalaciones en donde se pueden atacar una serie de problemas que surgen en el transcurso del proceso o actividad que se esté desarrollando, por ello, es allí en donde se presenta una gran oportunidad para aumentar la productividad.

Estos cinco factores son

- : • Distribución de la planta. (Disposición física de las instalaciones)
- Manejo de materiales. (Medios para trasladar los materiales)
- Comunicaciones. (Sistemas para transmitir información)
- Servicios. (Disposición de elementos como luz, gas, etc.)
- Edificios. (Estructuras que acogen a las instalaciones)

Es importante considerar que los factores anteriores se encuentran en estrecha relación unos con otros debido a que todos interactúan y forman parte del sistema dentro de las instalaciones.

Para el caso del manejo de materiales y la distribución de la planta, existe el problema de que si no se cuenta con una distribución de planta adecuada o con un sistema adecuado de manejo de materiales, por más que se trate de aumentar la eficiencia de la planta, no se obtendrán los resultados óptimos, ya que el material y los trabajadores siguen con frecuencia una larga y complicada trayectoria durante el proceso de fabricación, con una pérdida de tiempo y energía y sin que se agregue valor al producto.

En lo que se refiere a la distribución efectiva del equipo en la planta, su objetivo es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseados, con la calidad también deseada y al menor costo posible

Otro concepto podría ser que: Un diagrama de recorrido de actividades es “Una representación de la distribución de las zonas y edificios, en la que se indica la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de procesos”.

- Representa en forma de matriz, datos cuantitativos sobre los movimientos que tienen lugar entre dos estaciones de trabajo cualesquiera.
- Las unidades son por lo general el peso o la cantidad transportada y la frecuencia de los viajes.
- Es una especie de forma tabular del diagrama de hilos. Se usa para el manejo de materiales y el trabajo de distribución.

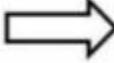
E.8.1. ELABORACION DE DIAGRAMA

- Trazar un esquema de la disposición de las instalaciones. (En él se debe mostrar la ubicación de todas las actividades que se han

registrado previamente en un curso grama analítica. Este esquema no tiene que ser precisamente a escala o muy exacto, simplemente debe ser representativo de las áreas de la planta)

- Las actividades se deben localizar en el lugar en el que suceden. (Y se deben identificar por medio de un símbolo y un número que debe corresponder al que se le asignó en el curso grama analítico)
- La ruta que siguen los operarios, los materiales o los equipos debe ser trazada con líneas. (Además, la dirección de dicha ruta debe de identificarse por medio de flechas que apunten en la dirección del recorrido, en caso que el movimiento regrese sobre la misma ruta o se repita en la misma dirección, es necesario que se utilicen líneas separadas para cada desplazamiento)
- Si en el mismo diagrama se registra el recorrido de dos o más elementos, es necesario utilizar líneas de color diferente. (Esto, es para hacer evidente su recorrido o en el caso en que se desea representar el método actual y el método propuesto)
- La información que debe contener este diagrama, es un encabezado que indique cuál es el recorrido, un título que indique el proceso que se está analizando y la nomenclatura referente a las instalaciones de la planta.
- Este diagrama también es conocido como diagrama de circuito o de flujo. (Y de él se tiene una variante denominada diagrama de hilos que nos sirve para registrar y examinar las actividades de un modo más visual)

E.8.2. Simbología usada en el diagrama de recorrido.

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas

E.9. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Primero hablaremos de la base de las columnas y baldosas que es el concreto, se refiere la mezcla entre agregado grueso y fino, compactado por la adición de un agente aglutinante (cemento) el cual al reaccionar con el agua forma una masa de dureza homogénea, que al ser afectada por condiciones climáticas y del ambiente se convierte en una estructura sólida.

Existen alrededor de 10000 clases de concreto, las cuales difieren de sus características físicas y químicas tanto en el momento de su homogenización como en su secado y su utilización final.

Estas características fisicoquímicas se dan según la disposición final y la utilización que se le vaya a dar al concreto, teniendo en cuenta la finalidad de la instalación del concreto se adicionan diferentes componentes los cuales le dan cualidades especiales como la resistencia a la penetración de agua, resistencia a los choques térmicos o cambios drásticos de temperatura, flexibilidad, dureza y la característica más importante, resistencia.

El concreto es un producto de uso industrial para la construcción, al cual se le pueden dar diferentes tonalidades y formas según las necesidades del cliente, en la actualidad hay toda una gama de concretos los cuales según su diseño prestan servicios con diferentes variables.

E.9.1. Concreto antibacterianos

Son concretos especiales con cualidades físico-químicas las cuales disminuyen, la contaminación con agentes bacterianos, son utilizados normalmente en hospitales, clínicas laboratorios etc. Disminuyendo costos en desinfección de paredes y estructuras.

E.9.2. Concretos arquitectónicos

Los concretos arquitectónicos tienen como característica presentar una tonalidad especial según sea el gusto del cliente, tienen las mismas características de un concreto convencional en cuanto a resistencia, fraguado, manejabilidad etc.

E.9.3. Concretos convencionales

Son concretos utilizados en diferentes tipos de construcciones, estos concretos normalmente tienen bastante salida debido a sus características de manejabilidad, resistencia y a su fundición, además que dentro del mercado son los más económicos.

E.9.4. Pavimentos

Estos concretos tienen características especiales, entre las cuales se destacan su dureza, terminación y lo más importante es que están diseñados para soportar cargas a flexión y choques térmicos bruscos, es utilizado en vías, carreteras y autopistas.

E.9.5. Concretos tornillo

Este tipo de concreto tiene un grado de cohesión bastante alto, además de sus características de fluidez las cuales facilitan su colocación y fundición en las obras, es utilizado para realizar los pilotes en las obras o las columnas iniciales las cuales están bajo tierra.

E.10. BALDOSAS

Desde las grandes Haciendas Mexicanas hasta las cocinas más humildes de la República Mexicana, encontramos un detalle tan singular que, aunque no es particularmente mexicano, si se ha vuelto simbólico por su diseño y colorido, y este es el Mosaico de Cemento Artesanal.

También denominado Baldosa de Cemento Hidráulico, es una pieza de decoración que nació en Francia a finales del siglo XIX y se hizo famosa no sólo por su la infinita capacidad creativa que brindaba sino por el hecho de prescindir de cocción como en el caso del Azulejo. Esta técnica consiste en la utilización de una prensa hidráulica y un molde para crear una infinidad de modelos con diversos colores.

Así, con una estructura de aproximadamente 2 centímetros de espesor, estas piezas se hacen manualmente y por lo tanto, se vuelven únicas al incorporar sus imperfecciones inherentes de materiales y manufactura. Gracias a su belleza y su económico método de realización, se hizo particularmente popular hasta la década de 1920 cayendo en desuso durante la década de 1950 donde nuevos materiales más ligeros y económicos fueron introducidos al mercado.

E.10.1. ¿Qué son?

Un Mosaico o Baldosa de Cemento hidráulica es una pieza de recubrimiento decorativa que se puede colocar prácticamente en cualquier superficie plana en el hogar: pisos, paredes, escaleras, techos, baños y regaderas, cubiertas, piscinas y fuentes, fachadas y más.

Dependiendo de la calidad de sus materiales, particularmente del Cemento Portland que debe ser compacto y resistente al agua se obtiene su resistencia y no son vidriadas; su durabilidad se basa en las mezclas ricas en cemento de alta calidad y la comprensión exacta de cada pieza.

Gracias a sus materiales naturales, no contaminan, son 100% reciclables y brindan frescura en lugares cálidos ayudando al ahorro de energía además que pueden fabricarse en diferentes tamaños, formas, diseños y colores.

Las baldosas son productos a base de concreto que en el momento que se está haciendo el concreto para las baldosas se les añade un aditivo que es un acelerante de secado o reductor de agua y se le añade también una fibra para mayor resistencia.

Hay diferentes tipos de medidas en las baldosas dentro de las más usuales están las de 2 metros que es la baldosa más vendida, se encuentran también las de 1.50, las de 1.75, 1.12, 1.37 y muchas otras, estas baldosas con una medida de 0.50 metros y se encuentran otras denominadas cargaderas con la diferencia de que la altura es de 0.38 metros.

E.10.2. ¿Cómo se hacen?

Los Mosaicos o Baldosas de Cemento Hidráulico se conforman de tres capas: la primera es la superficie decorada, la segunda es la capa destinada a absorber la humedad de la pieza y la tercera es la capa porosa que facilitará su adherencia a cualquier superficie que deseemos decorar que contendrá la baldosa, la corona que delimitará la baldosa, la tapa que cubrirá el mosaico, el molde de diseño o trepa, la cuchara que ayudará a colocar los colores y la prensa que conjuntará las tres capas, su elaboración individual es un proceso artesanal que se desarrolló de la siguiente forma:

1. Capa 1. Se crea el diseño a base de un divisor o trepa que ayudará a mantener separados los diferentes colores que darán forma a cada mosaico. Esta capa se compone de cemento blanco de alta resistencia, polvo de mármol o marmolina, arenilla y pigmentos óxidos y orgánicos. Se colocan los colores por sección conforme al dibujo y una vez depositados se retira la trepa. Esta capa es muy importante dado que la calidad de los materiales será directamente proporcional a su resistencia, colores y brillo. Con un grosor aproximado de 4 milímetros el acabado natural es más bien cenizo y si queremos un acabado brillante, se recomienda aplicar un sellador o cera pero esta característica nos vendrá útil para distinguir el mosaico del azulejo por ejemplo, dado que ¡ningún mosaico de cemento tiene acabado vidrioso!

2. Capa 2. Sobre la capa anterior se extiende una fina mezcla de cemento y arena que se utilizarán como secador y brindarán fuerza a la primera de color. También denominada brazaje o capa mortero, su función es absorber el agua de la capa anterior y puede llegar a tener hasta un centímetro de grosor.

3. Capa3. A base de una mezcla porosa de arena y cemento para dar el grosor y dureza de los mosaicos de cemento a compactarse se le denomina Gros y sus materiales son de una calidad inferior que abarata el costo de producción y por su porosidad proporciona mejor adherencia al mortero necesaria para su instalación.

Finalmente, tras un conveniente alisado, se aplica el golpe de presión necesario para que se unan todos los estratos con una prensa hidráulica que le compactará y obtendremos un mosaico perfecto. La prensa hidráulica debe ser al menos de 120 kilos por centímetro cuadrado aunque puede variar según la calidad y el fabricante.

Un último detalle, tras su elaboración, se cura bajo agua por un periodo de 24 horas para agregar mayor fuerza y resistencia para terminar en un solarío por otras 24 horas para su secado.

E.10.3. Componentes

La baldosa de cemento tiene tres partes

1.1. Capa de Desgaste: es la cara visible de la baldosa. Resulta de la combinación, en proporciones definidas, de cemento portland tipo 1, pigmentos y triturados. Debe tener un espesor constante y no debe ser menor de 3,0 mm.

1.2. Capa de Brasache: combinación, en proporciones definidas, de cemento y polvillo. Absorbe el agua de la capa de color. Debe ser una capa uniforme y con espesor de 5 mm.

1.3. Capa de Mortero: combinación, en proporciones definidas, de cemento, resistencia, durabilidad y apariencia. La baldosa de cemento permite construir

pisos duros a precios muy bajos, múltiples diseños y fácil mantenimiento.

E.10.4. Construcción del piso en baldosa de cemento

1. preparación de la base: eliminar irregularidades y empozamientos de agua. También puede ser una losa nivelada la que se utilice como base.
2. capa de arena: impide la ascensión capilar del agua. Espesor 5 cm.
3. mortero de agarre: adhiere las baldosas contra la base. Espesor entre 2 y 4 cm.
4. baldosas: verificación de niveles y colocación de los hilos para garantizar el encuadrado de las baldosas. Extender el mortero y colocar las baldosas con golpes de un mazo de madera.
5. lechada: sella las juntas entre las baldosas y las confina lateralmente. Limpiar el exceso de lechada hasta que la junta quede completamente llena y a nivel con la baldosa.

E.10.5 Instalación

El suelo de baldosa se fija a la superficie del piso o pared con un proceso elemental de albañilería, en su especialidad de solería: un mortero básicamente compuesto de cal o cemento (conglomerantes), arena y agua, que al secarse adquiere una constitución muy dura, aunque menor que la del hormigón, lo que permite la transferencia de peso y calor a través de todo el enlosado.

E.11. COLUMNAS

Las columnas son elementos estructurales que sirven para transmitir las cargas de la estructura al cimiento. Las formas, los armados y las especificaciones de las columnas estarán en razón directa del tipo de esfuerzos que están expuesta.

Clasificación

Materiales

1. Maderas
2. Tabique

3. Piedra
4. Acero
5. Concreto
6. Mixta

E.11.1. Columnas de concreto armado

El concreto resiste de por sí muy bien a la compresión (hasta 250 Kg/cm²).

El acero presenta una gran resistencia a la tracción (de 1000 a 1200 Kg/cm² y más) Cemento Portland: es el material aglomerante más importante y empleado en la construcción. Está formado por una mezcla de piedra caliza, arcilla y otras sustancias que se muelen hasta obtener una textura muy fina, y una vez hidratado se endurece al entrar en contacto con el agua (fraguado), adquiriendo una gran resistencia.

Por ser un material aglomerante, el cemento tiene la propiedad de que en estado pastoso y con consistencia variable, se puede moldear, adherir fácilmente a otros materiales, unirlos entre sí, protegerlos, endurecerse y alcanzar resistencias mecánicas considerables. Según su composición y procedimiento de fabricación, es posible obtener distintos tipos de cemento. El más empleado para las construcciones en Venezuela, es el cemento Portland.

E.11.2. La grava o agregado grueso:

Es uno de los principales componentes del hormigón o concreto, por este motivo su calidad es sumamente importante para garantizar buenos resultados en la preparación de estructuras de hormigón.

E.11.3. Composición

El agregado grueso estará formado por roca o grava triturada obtenida de las fuentes previamente seleccionadas y analizadas en laboratorio, para certificar su calidad. El tamaño mínimo será de 4,8 mm. El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales, en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado, como por ejemplo el lavado.

La forma de las partículas más pequeñas del agregado grueso de roca o grava triturada deberá ser generalmente cúbica y deberá estar razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas en todos los tamaños.

E.11.4. Descripción del proceso actual

Los productos seleccionados para realizar el presente estudio son las baldosas y las columnas que se fabrican a base de concreto. Es importante resaltar que los procesos de producción que se explicara a continuación son parecidos debidos a que estos productos necesitan un molde para su fabricación y lo único que cambia es el diseño del concreto ya que el diseño de las columnas conlleva a mayor resistencia en un lapso más corto.

E.11.5. Operaciones del proceso productivo de las baldosas

El proceso inicia desde la recepción de la materia prima que son el aditivo powermix, fibra, desmoldante y el acero para los refuerzos. Resalto que el agua se traslada atreves de tuberías en la mezcladora central, el piedrín, arena y el cemento ya están en una fosa cerca de la mezcladora que pueden ser descargadas atreves de tolvas y llenar el carro de traslado hacia la mezcladora.

Operación Combinada #1: Traslado de molde lleno y fabricación de refuerzos

La empresa cuenta con doce molde y medio (12 ½) para realizar la producción de baldosas que son equivalente a 250 baldosas diarias, en contenido de molde es la capacidad máxima que tiene la empresa, debido a ello diariamente los molde se reutilizan y es ahí donde comienza la operación de traslado, una grúa se encarga de mover el molde que se encuentra lleno hacia una mesa de desencoframiento, esta mesas tiene capacidad solo para dos molde a la vez, esta operación puede durar aproximadamente 2 minutos.

Por otro lado, a la misma vez que se traslada el molde otros operarios se encargan de hacer los refuerzos para las baldosas, cortan el acero a la medida deseada y después son amarradas todas las partes con alambre de amarre. Esta actividad puede durar hasta la operación numero 3 e incluso hasta la cuarta.

Operación #2: Desencoframiento y encoframiento

Ya puesto el molde sobre la mesa, los operarios quitan las barras de sujeción para abrir el molde, hace unos 2 años sacaban manualmente cada baldosas donde una baldosa pesa 0.0872 toneladas equivalente a 192 libras donde un molde contiene 20 baldosas y hasta hace poco se implementaron unas guías en la misma grúa para que levante el molde abierto y con unos tecles aplicarle presión para que no se caigan las baldosas y las pueda ubicar en un lugar donde la montacargas pueda llevárselas, la grúa pone el molde ya vacío sobre la misma mesa y en ese momento los operarios limpian el molde y lo vuelven armar tapa por tapa con sus sujetadores. Toda esta operación puede durar aproximadamente entre 12 a 15 minutos, siempre considerando que el proceso es constante.

Operación #3: Traslado de molde a mesa vibradora

Ya desencofrado el molde y listo para su uso, la grúa con una extensión aparte llamada ARAÑA, agarra el molde manualmente y lo lleva a la mesa vibradora, este proceso durar aproximadamente unos 2 minutos.

Operación #4: Preparación de molde

Ya puesto el molde sobre la mesa las personas encargadas del llenado del molde aplican desmoldante al molde con una bomba fumigadora, esto es para que el concreto no se adhiera a la lámina y al momento del desencoframiento sea menos costoso y no se dañe la baldosa al desencofrarla, luego se aplicaran los refuerzos o mejor llamado como armaduras de hierros para que la baldosas sea más resistente y sólida, después se aplican unos separadores entre cada espacio del molde para que sean homogéneas las baldosas y por último el molde se sujeta sobre la mesa con ayuda de unos perros Rush que es una herramienta parecida a un tecla, Todo este proceso puede durar aproximadamente entre 10 a 12 minutos.

Operación #5: Solicitud de mezcla

En este momento se le solicita mezcla al mezclador con el diseño ya estipulado por control de calidad, la mezcla puede durar aproximadamente 6 minutos por bachada, la mezcla se deposita en un todulo que tiene capacidad para dos

bachada que es exactamente lo que necesita el molde de baldosa para llenarse, en total son 14 minutos de duración para la preparación de mezcla.

Operación #6: Traslado del todulo hacia la mesa vibradora

Ya preparada la mezcla en el todulo, la grúa se encarga de llevar el todulo con la mezcla hacia la mesa vibradora donde se encuentra el molde de llenado, el traslado puede durar 2 minutos.

Operación #7: Llenado del molde

Dos personas son encargadas de llenar el molde de baldosa, una persona sube al todulo para poder abrir la compuerta para que pueda salir la mezcla del todulo y la persona que se encuentra abajo se encarga de regar homogéneamente por todas las particiones la mezcla hasta llenar el molde, ya lleno el molde con una herramienta llamada rastrillo remueven el concreto que se encuentra de más y posteriormente quitan los perros rash, esta operación puede durar aproximadamente de 8 a 10 minutos.

Operación #8: Traslado de molde a sector de acabado

La grúa mueve el molde ya lleno por los operarios a un lugar disponible donde se encuentran dos personas para darle el acabado a las baldosas por encima.

Operación #9: Acabado de baldosas

Dos personas con unas planchetas aplican cemento en polvo varias veces hasta que el acabado sea el deseado, en este momento se requiere tiempo y paciencia debido que entre aplicaciones se tiene que dejar reposar, Esta operación puede durar 40 a 50 minutos.

E.11.6. Operaciones del proceso productivo de las columnas

Operación #1: Corte de torón

En esta operación un soldador se encarga de cortar el torón, el cual es un cable acerado altamente tensado. Para el corte de este torón primero se hace una

prueba de resistencia que tiene que dar 210kg/cemento que significa que es apto para el corte y las columnas no se fisuraran y se echaran a perder. Esta operación puede durar aproximadamente 10 minutos.

Operación #2: Giro de molde en posición de desencoframiento

Aquí la grúa se encarga de darle vuelta al molde con una araña ya que en su primera posición no se puede desencofrar, esto puede durar aproximadamente 5 minutos.

Operación #3: Desencoframiento

Los operadores se encargan de quitar las barras de sujeción y comienzan a desencofrar tapa por tapa el molde y a la misma vez ir apartando las columnas una por una. Resalto que en este molde se pueden hacer 14 columnas y esta batería tiene capacidad para 4 moldes, entonces se puede decir que en esa batería se pueden hacer 56 columnas diarias de 3.30 metros y existe una batería más que tiene capacidad solo para 2 moldes de 3.80 metros que son equivalentes a 28 columnas, esta es la capacidad diaria que tiene la empresa con respecto a moldes.

Operación #4: Traslado de columnas

Cada vez que se desencofra un molde de columnas, la grúa se encarga con la araña de quitar las columnas ya preparadas como producto terminado y colocarlas en un lugar donde el montacargas pueda quitarlas.

Operación #5: Encoframiento de los moldes

Cada vez que se desencofra un molde y se trasladan las columnas a un lugar seguro, los operadores se encargan de armar el molde antes de continuar con el siguiente para no perder la secuencia, se arma tapa por tapa hasta completar las 14 columnas y ya listo ponerles sus barras de sujeción con tuercas.

Operación #6: Giro de moldes a posición actual

Ya encofrados todos los moldes, la grúa con la raña se encarga de colocarlos a su posición inicial para que los operadores puedan trabajar con ellos para su pronto llenado.

Operación #7: Preparación de moldes

En esta etapa se aplica desmoldante a los moldes para que el concreto no se adhiera a las láminas y se sea menos costoso el desencoframiento, luego se corta 14 torones con una medida específica de 4.10 metros aproximadamente y se colocan dentro de cada espacio de columnas donde será llenados y se fijan con unos dientes para su pronta tensión, con una maquina llamada tensadora, se tensa el torón con una fuerza de 20000 psi y por último se cada columna se ponen varillas de hierro de 40 cm de largo donde será la parte superior de la columnas y se fijan con alambre de amarre, ya hecho todo ello está listo para su llenado.

Operación #8: Solicitud de mezcla

En este momento los operarios le llevan el aditivo al mezclador para que les haga la mezcla que tiene una duración de aproximadamente uno 6 minutos. Para llenar la batería completa de esta columna se necesitan 5.5 bachada que son equivalentes a 3 viajes con la grúa y el todulo.

Operación #9: Traslado del todulo hacia la batería

Ya lista la mezcla, el operador de la grúa se encarga de llevar el todulo hacia la batería y con una persona arriba del todulo para vaciar la mezcla por medio de la compuerta que se encuentra en el todulo y ya vaciado el todulo el operador de la grúa coloca el todulo dentro de las vías.

Operación #10: Llenado de la batería

Los operarios se encargan de regar la mezcla y con una maquina llamada regla vibradora que se encarga de esparcir homogéneamente la mezcla hasta llenarlo

completamente. Resalto que la regla vibradora se maneja manualmente a fuerza de hombre.

Operación #11: Acabado de columnas

Completamente lleno el molde, los operadores cucharean manualmente las columnas hasta conseguir el acabado deseado. Hasta este punto que es la última operación y en especialmente esta batería que es la más grande los operadores se llevaron medio día completo desde las 7 de la mañana hasta las doce del mediodía que son equivalentes a 5 horas.

F. VARIABLES DE LA EMPRESA

VARIABLES DEPENDIENTES

Distribución en planta. En el momento de realizar la alimentación de las tolvas para la dosificación del material a la cubeta de la mezcladora, es importante tener en cuenta esta variable, debido a que puede inferir directamente en los resultados finales del proceso, representando una restricción para el ciclo de producción.

Tiempos y Movimientos. Durante el proceso de producción, es primordial tener en cuenta todos aquellos tiempos y movimientos que no aportan ninguna ganancia al producto y al proceso como tal.

Capacidad Instalada. Para poder realizar una propuesta de mejora y un plan de acción, inicialmente se debe de tomar como referencia la capacidad instalada por hora de la mezcladora.

Modelo de producción por planta. Al momento de revisar el modelo de producción de la planta, se puede investigar la de las otras plantas dedicadas a la misma tarea para observar que herramientas y metodologías es posible utilizar.

Equipos de producción. Una de las primeras opciones que se presenta, es la revisión y realización de cambios a los equipos de producción que se estén utilizando, ya que esto puede estar interfiriendo en el ciclo de producción.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Reducción en el lead time. Es importante tener en cuenta todos aquellos procesos que en la actualidad se llevan a cabo durante el proceso de producción y que no están aportando ningún valor agregado al resultado final.

Incremento en la productividad. Una de las metas después de la implementación de la propuesta es el incremento de la productividad en el área de baldosas y columnas.

Mejora continua. Una de las directrices más importantes de la propuesta, es la oportunidad de realizar cambios para la mejora de la producción de baldosas y columnas, Pero más allá de este objetivo también está el de dejar brechas abiertas encaminadas a la actualización y a la mejora continua.

Reducción en los inventarios. La identificación de tiempos muertos, presenta una oportunidad importante encaminada a la reducción del ciclo final de la fabricación.

Incremento en las ventas. En el momento que la capacidad de la planta sea optimizada, se podrá dar una mejor atención al cliente final, teniendo la posibilidad de realizar un incremento en el indicador de entregas y servicio al cliente.

Incremento en las utilidades. Al realizarse una mejor atención al cliente y prestar un mejor servicio se observará un incremento en la ventas, lo cual generara mejores resultados económicos para la empresa.

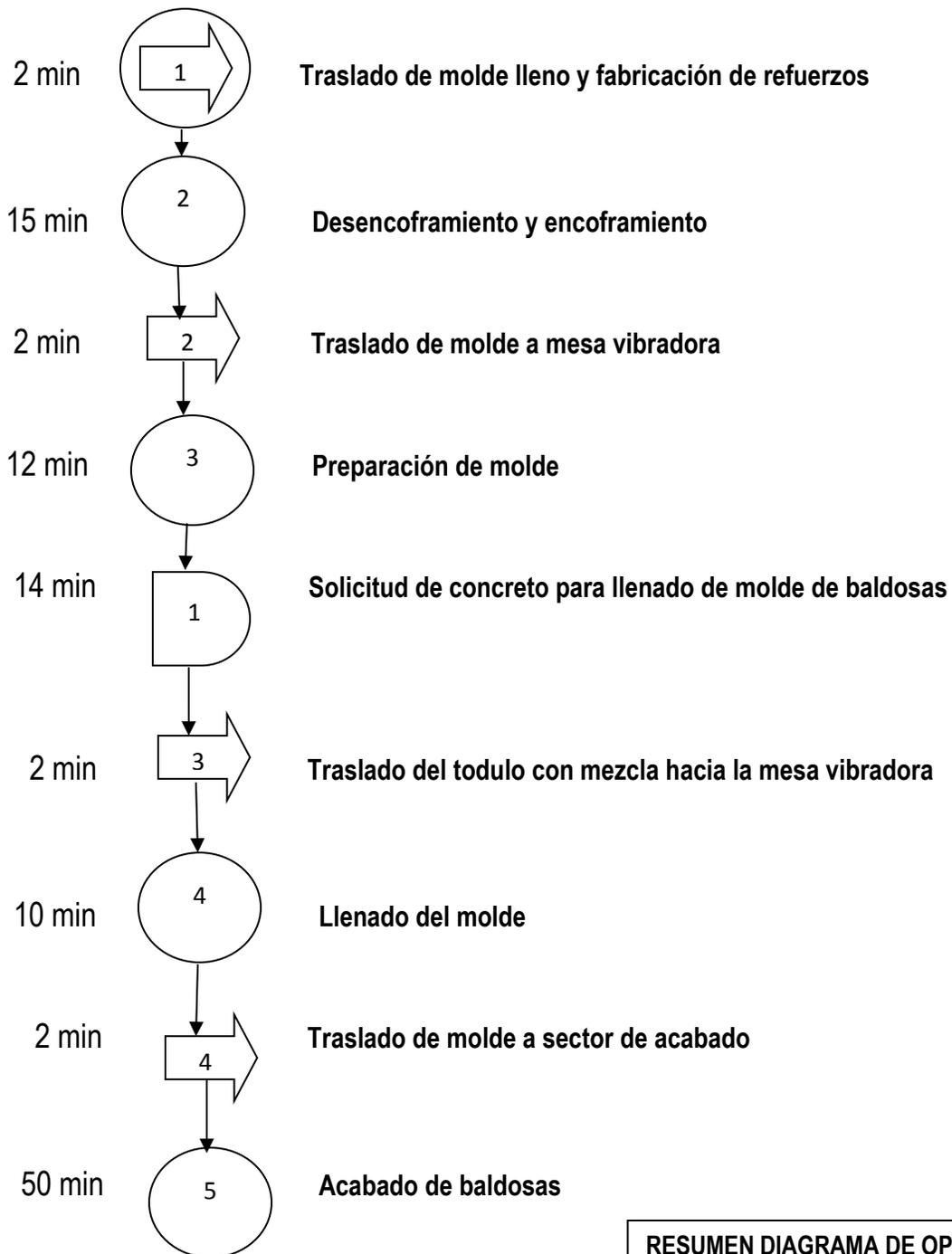
G. Diagnóstico de la situación actual de empresa

G.1. Necesidades detectadas:

- ✓ Brindar herramientas a los operarios encargados de la operación de columnas y baldosas sobre el manejo y manipulación adecuada de los materiales, ya que actualmente tan solo el 30% de los operarios cuenta con capacitación y experiencia en la manipulación del material
- ✓ La falta de conocimiento de normas de seguridad industrial y uso adecuado de implementos de protección personal, es una constante en la totalidad de los empleados que operan dentro de la organización.
- ✓ Creación de planes de mantenimiento, en donde se brinde conocimiento en herramientas que permitan anticiparse a la aparición de fallas con la maquinaria, ya sea por medio de la implementación de mantenimiento preventivo, entre otros.
- ✓ Talleres de desarrollo de habilidades en disciplinas a fines que le permitan al operario el crecimiento intelectual y ser más competitivo dentro como fuera de la organización.
- ✓ Aumento del nivel de participación de los operarios en la divulgación de problemáticas que los afectan laboralmente junto con acercamiento a la gerencia y la participación en toma de decisiones.

A partir de la detección de cada una de las necesidades, se realiza el plan de capacitación (anexo X), en donde se definen los objetivos, los responsables y los participantes y los lugares en donde se espera sean llevados las actividades. Cabe resaltar que dentro del anexo mencionado con anterioridad se encontrara cada uno de los procedimientos a realizar para la implantación de la propuesta de mejora.

G.2. Diagramas de operaciones actuales Baldosas

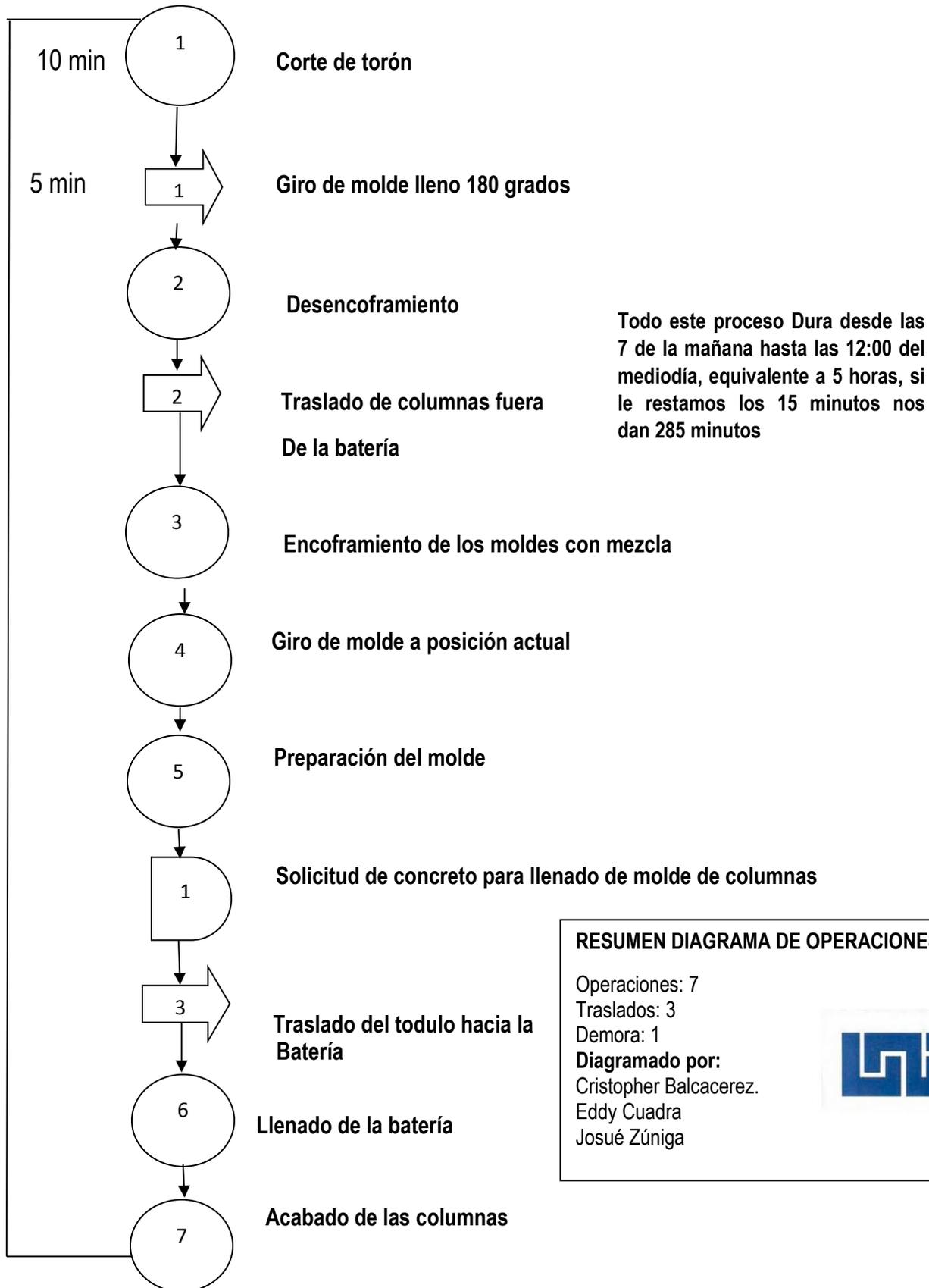


RESUMEN DIAGRAMA DE OPERACIONES

Operaciones: 5
Traslados: 4
Demora: 1
Diagramado por:
Christopher Balcacerez.
Eddy Cuadra
Josué Zúniga



G.3. Diagramas de operaciones actuales columnas



RESUMEN DIAGRAMA DE OPERACIONES

Operaciones: 7
 Traslados: 3
 Demora: 1
Diagramado por:
 Christopher Balcacerez.
 Eddy Cuadra
 Josué Zúniga



G.4. Diagrama de flujo actual de Columnas

DIAGRAMA DE FLUJO										
RESUMEN										
Símbolo	Actual		Propuesto		Diferencia		Proceso		Producción de Columnas	
	N°	Tiempo (min)	N°	Tiempo	N°	Tiempo	Hombre	Material		
○ Operaciones	19	209 min					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
⊖ Demora	1	19 min					LA GRAFICA COMIENZA EN		Recepcion de materia prima	
□ Inspecciones	0						LA GRAFICA TERMINA EN		Finalizacion de acabado	
▽ Almacenaje	1	20 min					FECHA		24/6/2019	
⇒ Transporte	6	49 min					REGISTRADO POR		Cristopher, Eddy y Josue	
Distancia recorrida (m)										
Detalles del metodo	Actual <input checked="" type="checkbox"/>		OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
	Propuesto <input type="checkbox"/>									
1. Recepcion de materia prima	○		⇒	□	⊖	▽			20 min	
2. Corte de varillas de acero	●		⇒	□	⊖	▽	81 mts		8 min	
3. Traslado de varillas a sector de columnas	○		⇒	□	⊖	▽	81 mts		4 min	
4. Corte de Toron	●		⇒	□	⊖	▽	6 mts		10 min	
5. Colocacion de araña en grua	●		⇒	□	⊖	▽	2 mts		4 min	
6. Giro de molde (180°)	○		⇒	□	⊖	▽			12 min	Se repite 4 veces
7. Quitar barras de sujecion	●		⇒	□	⊖	▽			4 min	Se repite 4 veces
8. Desencoframiento de molde	●		⇒	□	⊖	▽			62 min	Se repite 4 veces
9. Apartar columnas	●		⇒	□	⊖	▽			5 min	Se repite 4 veces
10. Retiro de columnas fuera de bateria	○		⇒	□	⊖	▽	5 mts		12 min	Se repite 4 veces
11. Encoframiento de molde	●		⇒	□	⊖	▽	5 mts		20 min	se repite 4 veces
12. Colocacion de barras de sujecion	●		⇒	□	⊖	▽			8 min	se repite 4 veces
13. Repriete de barras	●		⇒	□	⊖	▽			4 min	se repite 4 veces
14. Lubricacion de molde	●		⇒	□	⊖	▽	2 mts		3 min	
15. Corte de toron a medida deseada	●		⇒	□	⊖	▽	12 mts		10 min	
16. Traslado y colocacion de toron en moldes	○		⇒	□	⊖	▽	12 mts		15 min	
17. Colocacion de Dientes	●		⇒	□	⊖	▽			3 min	
18. Traslado de tensora a sector de columnas	○		⇒	□	⊖	▽	14 mts		4 min	
19. Tensar toron	●		⇒	□	⊖	▽			4 min	
20. Colocacion de acero	●		⇒	□	⊖	▽			1 min	
21. Amarre de acero	●		⇒	□	⊖	▽			3 min	
22. Solicitud de mezcla	○		⇒	●	▽		4 mts		19 min	
23. Traslado de mezcla a bancada	○		⇒	□	⊖	▽	4 mts		2 min	
24. Llenado de bancada	●		⇒	□	⊖	▽			33 min	
25. Quitar mezcla sobrante	●		⇒	□	⊖	▽			4 min	
26. Acabado y fino de columnas	●		⇒	□	⊖	▽			23 min	

G.5. Diagrama de flujo actual de Baldosas

DIAGRAMA DE FLUJO									
RESUMEN									
Símbolo	Actual		Propuesto		Diferencia		Proceso		Producción de Baldosas
	N°	Tiempo (min)	N°	Tiempo	N°	Tiempo	Hombre	Material	
○ Operaciones	15	184.01					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
⊖ Demora	1	14					LA GRAFICA COMIENZA EN		Recepcion de materia prima
□ Inspecciones	0						LA GRAFICA TERMINA EN		Finalizacion de acabado
▽ Almacenaje	1	27					FECHA		2/6/2019
⇒ Transporte	9	37.51					REGISTRADO POR		Cristopher, Eddy y Josue
Distancia recorrida (m)		117							
Detalles del metodo	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
	Propuesto <input type="checkbox"/>								
1. Recepcion de materia prima	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽		27 min	Se recepciona un dia antes
2. Corte de varillas de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽	6 mts	32 min	Se corta un dia antes
3. Traslado de varillas a taller	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	78 mts	17 min	Se traslada un dia antes
4. Fabricacion de refuerzos	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽	2 mts	15 min	Trabajan 2 personas
5. Traslado de refuerzos a area	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	8 mts	4 min	
6. Traslado de molde a mesa	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	4 mts	3 min	
7. Quitar barras de sujecion	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		1 min	
8. Repriete de tecla	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		1.25 min	
9. Traslado al lugar de baldosas	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	3 mts	3 min	Ubicación de producto terminado
10. Despeje de baldosas	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		2 min	
11. Traslado de molde	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	3 mts	1 min	
12. Limpieza de molde	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		4 min	
13. Lubricacion y encoframiento	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		7.5 min	
14. Traslado a mesa vibradora	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	2 mts	3.26 min	
15. Repriete de barras	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		1 min	
16. Lubricacion de molde	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		3 min	
17. Ubicación de refuerzos	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		1.66 min	
18. Sujecion de perros tash	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		2 min	
19. Colocación de separadores	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		0.30 min	
20. Solicitud de mezcla	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	●	⊖	▽		14 min	
21. Traslado de mezcla a mesa Vibradora	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽	11 mts	2 min	
22. Aplicación de mezcla	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		7 min	
23. Quitar mezcla sobrante	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		1.30 min	
24. Desalojo de molde	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽		1.75 min	Se retira a sector de acabado
25. Acabado de baldosas	<input checked="" type="checkbox"/>	●	⇒	□	⊖	▽		105 min	Es por parte este proceso
26. Ubicación de molde de baldosas	<input checked="" type="checkbox"/>	○	⇒	□	⊖	▽		2.5 min	

En esta conclusión se juntara los diagramas de operaciones y los diagramas de flujos debido a que ellos están relacionados ya que para poder hacer el diagrama de flujo se tuvo que realizar primero el diagrama de operaciones, en los diagramas de flujo actuales podemos ver que tenemos una demora tanto en la fabricación de columnas como en la fabricación de baldosas, es por eso por lo que en los diagramas de flujo propuestos se eliminó el proceso solicitud de mezcla ya que esto genera tiempos de inactividad que únicamente los operarios están esperando que la mezcladora provea del concreto para continuar con el proceso productivo. En la nave de producción no fabrican únicamente columnas y baldosas, sino que se elaboran otros productos y debido a la cantidad de dichos productos es que esta demora nos afecta directamente en el proceso productivo, quitando esta demora con el plan de capacitación y adiestramiento con una mejor dirección de concreto hacia los productos.

(VER ANEXO 2, 3, 4 y 5).

G.6 Análisis de operaciones Baldosas y columnas.

En el diagrama de operaciones se realizó una encuesta para que se pueda visualizar la situación de la empresa con respecto a los procesos productivos de dichos productos, con la base de realizar la mejora tomando en cuenta todas aquellas observaciones en los procesos que se están realizando mal y cambiarlos por unos mejores que con llevaran a que el proceso sea más rápido, eficiente y eficaz. Esto se realizó junto con jefes como con trabajadores de la empresa que conocen muy bien el proceso productivo de los productos. (VER ANEXO 6).

G.7 PLAN DE CAPACITACION

	CONCRETERA TOTAL, S.A		PLAN DE CAPACITACION PARA LOS OPERARIOS, EN TEMAS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS Y BALDOSAS					REVISION 001	
	PLAN DE CAPACITACION								
# TALLER	TEMA	ACTIVIDAD #	CONTENIDO	ACCIONES	TECNICA	PARTICIPANTES	FECHA	DURACION	RESPONSABLE
1	Organización de capacitación en manejo y manipulación de materiales	1	Planeación del taller de manejo y manipulación de material	Establecer una fecha tentativa	Busqueda en agenda de actividades	Area de talento humano	21/01/2020	30 min	Jefe/auxiliar talento humano
				Buscar la organización adecuada para dictar la capacitación	Análisis y selección del mejor proveedor tematicaa	Area de talento humano	21/01/2020	3 horas	Jefe/auxiliar talento humano
				Conseguir los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad	Proceso en el area de gestión financiera	Area de talento humano	21/01/2020	1 hora	Jefe/auxiliar talento humano
		2	Contratación de la firma responsable del desarrollo de la capacitación	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con la organización	Reuniones con la organización seleccionada	Area de talento humano	23/01/2020	5 hora	Jefe/auxiliar talento humano
		3	Organización del evento	Reunir documentos y recursos para la organización	Busqueda de recursos	Area de talento humano	24/01/2020	2 hora	Jefe/auxiliar talento humano
		4	Desarrollo de la capacitación	Dictar las tematicas establecidas para el buen manejo y manipulación de los materiales	Presentación en diapositivas, folletos y talleres aplicativos	Operarios encargados de la producción	26/01/2020	5 hora	Personal asignado por la firma contratada
		5	Generación de certificados de asistencia y documentos legales para la certificación en manipulación	Recolectar los datos de los asistentes a la capacitación	Organización de información	Area de talento humano	27/01/2020	1 hora	Jefe/auxiliar talento humano
				Repartición de carnet acreditador de asistencia	Reunion de entrega de certificados	Area de talento humano	28/01/2020	1 hora	Jefe/auxiliar talento humano
		6	Establecimiento de acciones que permitan el mejoramiento continuo	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con los operarios	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	del 29/01/2020 al 17/02/2020	1 hora/ cada reunion	Jefe/auxiliar talento humano/ operarios
		7	Seguimiento y control a las acciones establecidas para la mejora continua	Reunion para establecer cambios y beneficios obtenidos de la aplicación de acciones correctivas	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	del 18/02/2020 al 16/03/2020	1 hora/ cada reunion	Jefe/auxiliar talento humano/ operarios

Gestión de obras civiles

	CONCRETERA TOTAL, S.A		PLAN DE CAPACITACION PARA LOS OPERARIOS, EN TEMAS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS Y BALDOSAS					REVISION 002	
	GESTION DE OBRAS CIVILES								
# TALLER	TEMA	ACTIVIDAD #	CONTENIDO	ACCIONES	TECNICA	PARTICIPANTES	FECHA	DURACION	RESPONSABLE
2	Procedimientos a llevar a cabo para la implantación de la propuesta de mejora dentro de la organización. Entre los procesos mas representativos se encuentran: gestión de obras civiles	1	Reuniones de planeación para desarrollar el plan de acción, contratación e iniciación de obras civiles	Establecer una fecha tentativa de reunion area administrativa	Busqueda en agenda de actividades	Secretaria	25/01/2020	30 min	Secretaria
				Desarrollo del plan de acción de obras civiles	Reunion con los encargados de las areas de produccion, financiera y administrativa	Area administrativa, produccion y financiera	28/01/2020	4 horas	Area administrativa, produccion y financiera
				Busqueda y reuniones con los posibles contratistas, para definir el mejor de ellos	Analisis y selección del mejor contratista civil	Area administrativa y financiera	del 28/01/2020 al 01/02/2020	2 horas por reunion	Area administrativa y financiera
		2	Analisis de procedimientos propuestos por el contratista civil, firma de contratos y puesta en marcha de la obra	Presentacion de documentos por parte del contratista seleccionado, requerimientos, entre otros. Firma de contratos	Reunion con el contratista y el personal de la organización	Gerente administrativo, responsables de las areas financiera y produccion y contratista	11/02/2020	3 horas	Gerente administrativo, responsables de las areas financiera y produccion y contratista
		3	Inicio de las obras dentro de la planta	Reuniones con los operarios periodo de parada de produccion	Busqueda, recoleccion y formalizacion de documentos	Gerente administrativo, jefe de produccion, operarios y contratista	12/02/2020	2 horas	Gerente administrativo, jefe de produccion, operarios y contratista
				Inicio de obras civiles dentro de la planta					
		4	Finalizacion de obras en la planta. Entrega de obra finalizada	Entrega de obra finalizada, revision de cumplimiento de requerimiento al 100% y terminacion de acuerdo (pagos faltantes)	Reunion con el contratista y el personal de la organización	Gerente administrativo, jefe de produccion y contratista	07/03/2020	2 horas	Gerente administrativo, jefe de produccion y contratista

Gestión Talento Humano

		CONCRETERA TOTAL, S.A		PLAN DE CAPACITACION PARA LOS OPERARIOS, EN TEMAS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS Y BALDOSAS				REVISION 003	
GESTION TALENTO HUMANO									
# TALLER	TEMA	ACTIVIDAD #	CONTENIDO	ACCIONES	TECNICA	PARTICIPANTES	FECHA	DURACION	RESPONSABLE
3	La gestion del recurso humano; para esta se propone llevar a cabo procesos de capacitacion en donde se logre el desarrollo de habilidades y capacitacion en los nuevos procedimientos operativos de las maquinarias y los metodos propuestos para el desarrollo de las operaciones del proceso productivo.	1	Planeacion del taller de manejo y manipulacion de las maquinas	Establecer una fecha tentativa	busqueda de agenda de actividades	Area de talento humano	21/01/2020	30 min	Jefe/ auxiliar talento humano
				buscar la documentacion necesaria y organizar paquetes didacticos	analisis y selección de las tematicas para cada dia	Area de talento humano y jefe de produccion	04/02/2020	3 horas	Area de talento humano y jefe de produccion
				Conseguir recursos necesarios para el desarrollo de las actividades	Procesos en el area de gestion financiera y talento humano	Area de talento humano	04/02/2020	1 hora	Jefe/ auxiliar talento humano
		2	Organización del evento	Reunir documentos y recursos para la realizacion	Busqueda de recursos	Area de talento humano	05/02/2020	2 horas	Jefe/ auxiliar talento humano
		3	Desarrollo de la capacitacion	Dictar las tematicas establecidas para el buen manejo y manipulacion de las maquinas y el desarrollo de los procedimientos y tareas en cada estacion de trabajo	Presentacion en diapositivas, folletos y talleres aplicativos	Jefe de produccion y operarios encargados de la produccion	del 12/02/2020 al 16/03/2020	5 horas por cada sesion	Jefe de produccion y talento humano
		4	Generacion de certificados de asistencia	Recolectar los datos de los asistentes a la capacitacion	Organización de informacion	Area de talento humano	28/03/2020	1 hora	Jefe/ auxiliar talento humano
				Reparticion de carnet acreditador de asistencia de la misma	Reunion de entrega de certificados	Area de talento humano	28/03/2020	1 hora	Jefe/ auxiliar talento humano
		5	Establamiento de acciones que permitan el mejoramiento continuo	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con los operarios	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	-	1 hora/ cada reunion	Jefe/ auxiliar talento humano, jefe de produccion y operarios
6	Seguimiento y control a las acciones establecidas para la mejora continua	Reunion para establecer cambios y beneficios obtenidos de la aplicacion de acciones correctivas	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	-	1 hora/ cada reunion	Jefe/ auxiliar talento humano, jefe de produccion y operarios		

Seguridad Industrial

	CONCRETERA TOTAL, S.A		PLAN DE CAPACITACION PARA LOS OPERARIOS, EN TEMAS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS Y BALDOSAS					REVISION 004	
	PLAN DE CAPACITACION								
# TALLER	TEMA	ACTIVIDAD #	CONTENIDO	ACCIONES	TECNICA	PARTICIPANTES	FECHA	DURACION	RESPONSABLE
4	Normas de seguridad industrial y uso adecuado de los implementos de proteccion personal	1	Planeacion del taller normas de seguridad industrial para la industria concretera y uso adecuado de elementos de proteccion personal	Establecer una fecha tentativa	Busqueda en agenda de actividades	Area de talento humano	17/03/2020	30 min	Jefe/ auxiliar talento humano
				Buscar la organización adecuada para dictar la capacitacion	Analisis y selección del mejor proveedor tematicas	Area de talento humano	17/03/2020	4,5 horas	Jefe/ auxiliar talento humano
				Conseguir los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad	Proceso en el area de gestion financiera	Area de talento humano	17/03/2020	1 hora	Jefe/ auxiliar talento humano
		2	Contratacion de la firma responsable del desarrollo de la capacitacion	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con la organización	Reuniones con la organización seleccionada	Area de talento humano	19/03/2020	3 horas	Jefe/ auxiliar talento humano
		3	Organización del evento	Reunir documentos y recursos para la organizacion	Busqueda de recursos	Area de talento humano	20/03/2020	2 horas	Jefe/ auxiliar talento humano
		4	Desarrollo de la capacitacion	Dictar las tematicas establecidas	Presentacion en diapositivas, folletos y talleres aplicativos	Operarios encargados de la produccion	26/03/2020	8 horas	Personal asignado por la firma contratada
		5	Generacion de certificados de asistencia	Recolectar los datos de los asistentes a la capacitacion	Organización de informacion	Area de talento humano	28/03/2020	1 hora	Jefe/ auxiliar talento humano
		6	Establecimiento de acciones que permitan el mejoramiento continuo	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con los operarios	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	del 30/03/2020 al 15/04/2020	1 hora/ cada reunion	Jefe/ auxiliar talento humano/ operarios
7	Seguimiento y control a las acciones establecidas para la mejora continua	Reunion para establecer cambios y beneficios obtenidos de la aplicación de acciones correctivas	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	del 16/04/2020 al 22/04/2020	1 hora/ cada reunion	Jefe/ auxiliar talento humano/ operarios		

Planes de mantenimiento

	CONCRETERA TOTAL, S.A		PLAN DE CAPACITACION PARA LOS OPERARIOS, EN TEMAS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS Y BALDOSAS					REVISION 005	
	PLAN DE CAPACITACION								
# TALLER	TEMA	ACTIVIDAD #	CONTENIDO	ACCIONES	TECNICA	PARTICIPANTES	FECHA	DURACION	RESPONSABLE
5	Creacion de planes de mantenimiento	1	Planeacion de 3 talleres referentes a la creacion y al desarrollo de planes de mantenimiento para la maquinarias	Establecer una fecha tentativa para cada una de las actividades	busqueda de agenda de actividades	Jefe de produccion	17/06/2020	1 hora	Jefe de produccion
				Generar el plan metodologico para el desarrollo de las actividades	Planeacion y estrategias de reuniones	Jefe de produccion	17/06/2020	1 hora	Jefe de produccion
				Conseguir recursos necesarios para el desarrollo de las actividades	Procesos en el area de gestion financiera	Jefe de produccion	17/06/2020	2 horas	Jefe de produccion
		2	Organización y creacion de documentacion (folletos, libros, entre otros)	Reunion para socializar temas y diseñar documentos de apoyo al aprendizaje	Reuniones socializacion de informacion	Jefe de produccion	19/06/2020	6 horas	Jefe de produccion
		3	Organización del evento	Reunir documentacion y recursos para la realizacion	Busqueda de recursos	Jefe de produccion	19/06/2020	1 hora	Jefe de produccion
		4	Desarrollo de la capacitacion	Dictar las tematicas establecidas	Presentacion en dispositivas, folletos y talleres aplicativos	Operarios encargados de la produccion	22/06/2020 y 29/06/2020	5 horas / cada reunion	Jefe de produccion
		5	seguimiento y control a las acciones establecidas para la mejora continua	Reunion para establecer cambios y beneficios obtenidos de la aplicación de acciones correctivas	Reuniones con los operarios de la planta	Jefe de produccion y operarios	del 22/06/2020 al 29/06/2020	1 hora / cada reunion	Jefe de produccion y operarios

Mejora Continua

		CONCRETERA TOTAL, S.A		PLAN DE CAPACITACION PARA LOS OPERARIOS, EN TEMAS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS COLUMNAS Y BALDOSAS				REVISION 006	
PLAN DE CAPACITACION									
# TALLER	TEMA	ACTIVIDAD #	CONTENIDO	ACCIONES	TECNICA	PARTICIPANTES	FECHA	DURACION	RESPONSABLE
6	Talleres de generacion de ideas para la mejora continua, desarrollo de habilidades y aumento en la participacion de los operarios con el personal administrativo en la toma de decisiones	1	Planeacion de 5 talleres referentes a la creacion y al desarrollo de planes de mantenimiento para la maquinaria	Establecer una fecha tentativa	busqueda de agenda de actividades	Area de talento humano	15/07/2020	30 min	Jefe/auxiliar talento humano
				Buscar la organización adecuada para dictar la capacitacion	analisis y selección del mejor proveedor tematicas	Area de talento humano	15/07/2020	3 horas	Area de talento humano y jefe de produccion
				Conseguir recursos necesarios para el desarrollo de las actividades	Procesos en el area de gestion financiera	Area de talento humano	15/07/2020	1 hora	Jefe/auxiliar talento humano
		2	Contratacion de la firma responsable del desarrollo de la capacitacion	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con la organización	Reuniones con la organización seleccionada	Area de talento humano	17/07/2020	3 horas	Jefe/auxiliar talento humano
		3	organización del evento	Reunir documentacion y recursos para la realizacion	Busqueda de recursos	Area de talento humano	20/07/2020	2 horas	Jefe de produccion y talento humano
		4	Desarrollo de la capacitacion	Dictar las tematicas establecidas para el buen manejo y manipulacion de los materiales	Presentacion en diapositivas, folletos y talleres aplicativos	Operarios encargados de la produccion	Los sabados de Agosto	2 horas	Personal asignado por la firma contratada
		5	Establamiento de acciones que permitan el mejoramiento continuo	Reunion para establecer fechas y actividades a realizar con los operarios	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	Los lunes de Agosto	1 hora/ cada reunion	Jefe/auxiliar talento humano y operarios
6	Seguimiento y control a las acciones establecidas para la mejora continua	Reunion para establecer cambios y beneficios obtenidos de la aplicación de acciones correctivas	Reuniones con los operarios de la planta	Area de talento humano y operarios	Los viernes de Agosto	1 hora/ cada reunion	Jefe/auxiliar talento humano y operarios		

G.8. Analisis de tiempo

Análisis de Tiempo
Concretera Total de Nicaragua, S.A



Nave 1

Sector:
Mezcladora

Fecha: 14/05/2019

N°	Área	Hora de Inicio	Tiempo			Hora Finalizada	Total	Observación
			A	B	C			
1	tubo 36	08:20	2	2.12	0.2	08:25	4.32	Limpieza de mezcladora
2	tubo 36	08:37	3.26	2.3	1.34	08:44	6.9	Espera de grúa y Todulos ocupados
3	tubo 36	09:26	1.26	2.44	1.1	09:31	4.8	Entrada 11 minutos tarde
4	postes	09:33	2.37	5.1	2	09:50	9.47	Atraso de materia prima
5	postes	09:50	2.4	4.28	3	10:00	9.68	
6	caja	10:01	2.35	4.18	1.2	10:09	7.73	
7	caja	10:08	2.37	4.05	0.55	10:15	6.97	
8	caja	10:15	2.35	4.2	0.4	10:22	6.95	
9	caja	10:23	2.35	5.35	0.58	10:32	8.28	
10	caja	10:30	2.34	5.4	0.38	10:38	8.12	
11	caja	10:39	2.4	3.06	0.45	10:45	5.91	
12	tubo 36	10:47	2.5	2.55	0.4	10:53	5.45	
13	columna	10:55	2.45	5.33	0.5	11:03	8.28	
14	columna	11:02	2.5	4.53	1	11:10	8.03	
15	caja	11:07	2.4	3.4	0.4	11:13	6.2	Espera de grúa
16	tubo 48	11:17	2.2	2.56	0.52	11:22	5.28	
17	tubo 48	11:22	2.35	1.58	0.3	11:26	4.23	
18	tubo 36	11:25	2.22	1.55	0.32	11:29	4.09	
19	columna	11:30	1.45	3.45	0.52	11:36	5.42	
20	columna	11:40	1.42	4.3	0.55	11:46	6.27	Espera de grúa
21	columna	11:47	1.32	3.26	1.17	11:53	5.75	
22	columna	11:53	1.35	3.01	0.48	11:58	4.84	

23	tubo 36	01:06	1.3	3.05	0.56	01:12	4.91	Entrada 6 minutos tarde
24	tubo 48	01:13	1.34	2.02	0.41	01:17	3.77	
25	tubo 48	01:16	1.33	2.03	0.54	01:20	3.9	
26	tubo 36	01:21	1.3	2.4	1.01	01:26	4.71	
27	tubo 48	01:25	1.32	2	0.51	01:29	3.83	
28	tubo 48	01:32	1.35	1.56	1.29	01:37	4.2	Espera de Grúa
29	tubo 36	01:36	2.02	1.15	0.35	01:40	3.52	
30	caja	01:43	2.04	3.1	0.3	01:49	5.44	Espera de grúa
31	caja	01:48	1.45	3.04	1.08	01:56	5.57	
32	postes	01:55	2.04	4.05	1.3	02:03	7.39	
33	postes	02:03	1.56	4.45	3.08	02:13	9.09	
34	caja	02:14	2.01	4	0.42	02:21	6.43	
35	caja	02:20	2.02	3.58	0.41	02:27	6.01	
36	tubo 36	02:25	2	2.4	1.12	02:31	5.52	
37	caja	02:37	1.57	3.55	0.5	02:43	5.62	Todulos no disponible
38	caja	02:42	2.05	3.45	0.5	02:48	6	
39	tubo 48	02:48	1.59	2	0.4	02:52	3.99	
40	tubo 48	02:51	2.05	1.57	0.57	02:56	4.19	
41	caja	02:54	2.03	3.05	0.5	03:00	5.58	
42	columna	03:20	2.05	3.43	0.57	03:27	6.05	Entrada 5 minutos tarde
43	columna	03:26	1.53	4.2	0.52	03:33	6.25	
44	tubo 36	03:31	2.1	1.46	0.5	03:35	4.06	
45	baldosa	03:36	2.02	2.45	0.51	03:41	4.98	
46	baldosa	03:49	1.55	2.39	0.55	03:55	4.49	Todulos ocupado
47	tubo 48	03:53	0.57	2.37	0.45	03:57	3.39	
48	tubo 48	03:57	1.03	2.08	1.15	04:01	4.26	
49	columna	04:01	1.15	5	1.05	04:09	7.2	
50	Rueda	04:09	1.32	4.44	0.4	04:16	6.16	
51	rueda	04:15	1.37	3.1	0.42	04:20	4.89	

Tiempo A	Este tiempo constara desde que el Todulo baja, recoge la materia prima como la arena, piedrín, cemento y sube añadiendo los aditivos necesarios
Tiempo B	Este Tiempo constara desde que la materia entra en la mezcladora y tarda el tiempo necesario según su fluidez para el producto
Tiempo C	Este tiempo constara ya desde que la mezcla este lista y comience a descargarse y caiga todo el concreto en el Todulo

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
1	tubo 36	08:20	2	2.12	0.2	08:25	4.32	
2	tubo 36	08:37	3.26	2.3	1.34	08:44	6.9	
3	tubo 36	09:26	1.26	2.44	1.1	09:31	4.8	
12	tubo 36	10:47	2.5	2.55	0.4	10:53	5.45	
18	tubo 36	11:25	2.22	1.55	0.32	11:29	4.09	
23	tubo 36	01:06	1.3	3.05	0.56	01:12	4.91	
26	tubo 36	01:21	1.3	2.4	1.01	01:26	4.71	
29	tubo 36	01:36	2.02	1.15	0.35	01:40	3.52	
36	tubo 36	02:25	2	2.4	1.12	02:31	5.52	
44	tubo 36	03:31	2.1	1.46	0.5	03:35	4.06	
	Promedio		1.996	2.142	0.69		4.828	

Bachadas	10
----------	----

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
16	tubo 48	11:17	2.2	2.56	0.52	11:22	5.28	
17	tubo 48	11:22	2.35	1.58	0.3	11:26	4.23	
24	tubo 48	01:13	1.34	2.02	0.41	01:17	3.77	

25	tubo 48	01:16	1.33	2.03	0.54	01:20	3.9	
27	tubo 48	01:25	1.32	2	0.51	01:29	3.83	
28	tubo 48	01:32	1.35	1.56	1.29	01:37	4.2	
39	tubo 48	02:48	1.59	2	0.4	02:52	3.99	
40	tubo 48	02:51	2.05	1.57	0.57	02:56	4.19	
47	tubo 48	03:53	0.57	2.37	0.45	03:57	3.39	
48	tubo 48	03:57	1.03	2.08	1.15	04:01	4.26	
Promedio			1.513	1.977	0.614		4.104	

Bachadas	10
-----------------	----

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
13	columna	10:55	2.45	5.33	0.5	11:03	8.28	
14	columna	11:02	2.5	4.53	1	11:10	8.03	
19	columna	11:30	1.45	3.45	0.52	11:36	5.42	
20	columna	11:40	1.42	4.3	0.55	11:46	6.27	
21	columna	11:47	1.32	3.26	1.17	11:53	5.75	
22	columna	11:53	1.35	3.01	0.48	11:58	4.84	
42	columna	03:20	2.05	3.43	0.57	03:27	6.05	
43	columna	03:26	1.53	4.2	0.52	03:33	6.25	
49	columna	04:01	1.15	5	1.05	04:09	7.2	
Promedio			1.6911	4.0567	0.7067		6.4544	
Bachadas			9					

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
6	caja	10:01	2.35	4.18	1.2	10:09	7.73	
7	caja	10:08	2.37	4.05	0.55	10:15	6.97	
8	caja	10:15	2.35	4.2	0.4	10:22	6.95	
9	caja	10:23	2.35	5.35	0.58	10:32	8.28	
10	caja	10:30	2.34	5.4	0.38	10:38	8.12	
11	caja	10:39	2.4	3.06	0.45	10:45	5.91	
15	caja	11:07	2.4	3.4	0.4	11:13	6.2	
30	caja	01:43	2.04	3.1	0.3	01:49	5.44	
31	caja	01:48	1.45	3.04	1.08	01:56	5.57	
34	caja	02:14	2.01	4	0.42	02:21	6.43	
35	caja	02:20	2.02	3.58	0.41	02:27	6.01	
37	caja	02:37	1.57	3.55	0.5	02:43	5.62	
38	caja	02:42	2.05	3.45	0.5	02:48	6	
41	caja	02:54	2.03	3.05	0.5	03:00	5.58	
	Promedio		2.1236	3.815	0.5479		6.4864	
	Bachadas		14					

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
4	postes	09:33	2.37	5.1	2	09:50	9.47	
5	postes	09:50	2.4	4.28	3	10:00	9.68	
32	postes	01:55	2.04	4.05	1.3	02:03	7.39	
33	postes	02:03	1.56	4.45	3.08	02:13	9.09	
	Promedio		2.0925	4.47	2.345		8.9075	

Bachadas	4
-----------------	---

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
50	rueda	04:09	1.32	4.44	0.4	04:16	6.16	
51	rueda	04:15	1.37	3.1	0.42	04:20	4.89	
	Promedio		1.345	3.77	0.41		5.525	

Bachadas	2
-----------------	---

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
45	baldosa	03:36	2.02	2.45	0.51	03:41	4.98	
46	baldosa	03:49	1.55	2.39	0.55	03:55	4.49	
	Promedio		1.785	2.42	0.53		4.735	

Bachadas	2
-----------------	---

En la información que se presentó se detalla todas las Bachadas que se produjeron dentro del tiempo que nos encontramos en la empresa así como hacia donde se dirigían todas las Bachadas como el tiempo, las horas y las observaciones, después separe todas las Bachadas según sus productos ya que los tiempos de Bachadas por productos no son iguales y así veremos en qué tiempos se produjeron para cada producto.

Análisis de Tiempo Concretera Total
de Nicaragua, S.A Nave 1



Sector:
Mezcladora

Fecha: 15/05/2019

Nº	Área	Hora de Inicio	Tiempo			Hora Finalizada	Total	Observación
			A	B	C			
1	tubo 48	07:25	2.03	2.23	0.39	07:31	4.65	
2	tubo 48	07:30	1.3	1.55	0.54	07:35	3.39	
3	tubo 36	07:37	1.31	2.28	0.55	07:42	4.14	
4	baldosa	08:40	1.4	2	0.22	08:45	3.62	Se reinició tarde operación por falta de Cemento
5	baldosa	08:45	1.46	1.5	0.55	08:49	3.51	
6	tubo 48	08:53	2.15	1.51	0.35	08:55	4.01	
7	tubo 48	08:55	2	1.55	0.58	09:00	4.13	
8	tubo 36	09:18	2.45	2.47	1.07	09:25	5.99	Entrada 3 minutos tarde
9	caja	09:26	2.59	2.21	0.4	09:32	5.2	
10	caja	09:33	2.36	2	3.3	09:41	7.66	
11	caja	09:42	2.55	3.38	0.3	09:49	6.23	
12	caja	09:48	2.45	3.08	0.4	09:55	5.93	
13	baldosa	09:55	2.4	1.55	0.35	09:59	4.3	
14	baldosa	09:59	2.44	2.1	0.37	10:03	4.91	
15	tubo 36	10:03	2.3	2.15	0.41	10:10	4.86	
16	caja	10:11	2.4	3.48	0.36	10:18	6.24	
17	caja	10:18	2.42	3.15	0.4	10:22	5.97	
18	tubo 48	10:23	1.5	3.2	0.5	10:29	5.2	
19	tubo 48	10:29	2	1.37	0.35	10:31	3.72	
20	caja	10:32	1.53	2.35	0.25	10:37	4.13	
21	tubo 36	10:42	2.5	2.18	0.35	10:47	5.03	Espera de grúa
22	caja	10:48	2.35	4	0.43	10:57	6.78	

23	caja	10:58	3.09	3.3	0.32	11:01	6.71	
24	columna	11:07	3.2	4.09	0.41	11:15	7.7	
25	columna	11:15	3.48	3.54	0.4	11:22	7.42	
26	poste	11:22	4.02	2.45	1.15	11:27	7.62	
27	poste	11:27	4	2.43	2.3	11:34	8.73	
28	baldosa	11:35	3.55	2	0.3	11:40	5.85	
29	baldosa	11:41	3.4	1.4	0.4	11:44	5.2	
30	columna	11:44	3.33	3.38	0.45	11:51	7.16	
31	columna	11:57	3.27	2.35	0.4	12:03	6.02	Todulos ocupados
32	columna	12:01	3	3.3	0.4	12:06	6.7	
33	columna	12:06	3.01	3	0.5	12:10	6.51	Salida a almuerzo 10 minutos después
34	tubo 48	01:16	2.02	2	0.47	01:19	4.49	
35	tubo 48	01:20	1.53	1.47	0.42	01:21	3.42	
36	tubo 36	01:24	2.25	3.32	0.51	01:29	6.08	Espera de grúa
37	baldosa	01:29	2.4	3.05	0.49	01:36	5.94	
38	baldosa	01:35	2.35	1.39	0.34	01:39	4.08	
39	caja	01:39	2.27	3.35	0.4	01:46	6.02	
40	caja	01:46	2	2.53	1.1	01:53	5.63	
41	caja	01:53	2.49	3.11	0.3	02:00	5.9	
42	caja	02:00	2.33	2.57	1	02:05	5.9	
43	tubo 36	02:06	2.23	2	1	02:11	5.23	
44	baldosa	02:12	2.22	3	0.4	02:19	5.62	
45	baldosa	02:17	2	1.55	0.37	02:21	3.92	
46	caja	02:22	2.08	4.09	0.46	02:29	6.63	
47	caja	02:29	2.35	3.5	0.37	02:35	6.22	
48	tubo 48	02:36	2.22	3.22	0.5	02:42	5.94	
49	tubo 48	02:42	2.3	1.3	0.5	02:46	4.1	
50	baldosa	02:46	2.4	2.2	1	02:52	5.6	
51	baldosa	02:52	2.3	1.28	0.43	02:56	4.01	
52	poste	03:22	4.1	3.3	2.22	03:34	9.62	Entrada 7 minutos tarde

53	poste	03:30	4.05	3.37	3.4	03:41	10.82
54	caja	03:38	3.25	3.5	0.54	03:46	7.29
55	caja	03:45	3.32	3.5	2	03:53	8.82
56	tubo 36	03:50	3.25	4.15	1.4	03:56	8.8
57	tubo 48	03:56	3.3	2.37	0.44	04:08	6.11
58	tubo 48	04:05	2.1	2	0.55	04:12	4.65
59	baldosa	04:11	1.55	2.3	0.31	04:21	4.16
60	baldosa	04:15	2.35	2.02	0.35	04:24	4.72
61	tubo 36	04:24	4.24	2.03	0.5	04:29	6.77
62	columna	04:29	4.25	4	0.4	04:38	8.65
63	columna	04:35	3.4	3.09	1	04:43	7.49
64	caja	04:41	3.11	3.3	0.45	04:48	6.86
65	caja	04:45	3.2	2.16	0.52	04:52	5.88
66	caja	04:50	3.5	3.09	0.3	04:57	6.89
67	caja	04:55	2.42	2.43	0.35	05:03	5.2

Tiempo A	Este tiempo constara desde que el Todulo baja, recoge la materia prima como la arena, piedrin, cemento y sube añadiendo los aditivos necesarios
Tiempo B	Este Tiempo constara desde que la materia entra en la mezcladora y tarda el tiempo necesario según su fluidez para el producto
Tiempo C	Este tiempo constara ya desde que la mezcla este lista y comience a descargarse y caiga todo el concreto en el Todulo

Nº	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
1	tubo 48	07:25	2.03	2.23	0.39	07:31	4.65	
2	tubo 48	07:30	1.3	1.55	0.54	07:35	3.39	
6	tubo 48	08:53	2.15	1.51	0.35	08:55	4.01	
7	tubo 48	08:55	2	1.55	0.58	09:00	4.13	

18	tubo 48	10:23	1.5	3.2	0.5	10:29	5.2	
19	tubo 48	10:29	2	1.37	0.35	10:31	3.72	
34	tubo 48	01:16	2.02	2	0.47	01:19	4.49	
35	tubo 48	01:20	1.53	1.47	0.42	01:21	3.42	
48	tubo 48	02:36	2.22	3.22	0.5	02:42	5.94	
49	tubo 48	02:42	2.3	1.3	0.5	02:46	4.1	
57	tubo 48	03:56	3.3	2.37	0.44	04:08	6.11	
58	tubo 48	04:05	2.1	2	0.55	04:12	4.65	
		Promedio	2.0375	1.9808	0.4658		4.4842	
		Bachadas	12					

Nº	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
3	tubo 36	07:37	1.31	2.28	0.55	07:42	4.14	
8	tubo 36	09:18	2.45	2.47	1.07	09:25	5.99	
15	tubo 36	10:03	2.3	2.15	0.41	10:10	4.86	
21	tubo 36	10:42	2.5	2.18	0.35	10:47	5.03	
36	tubo 36	01:24	2.25	3.32	0.51	01:29	6.08	
43	tubo 36	02:06	2.23	2	1	02:11	5.23	
56	tubo 36	03:50	3.25	4.15	1.4	03:56	8.8	
61	tubo 36	04:24	4.24	2.03	0.5	04:29	6.77	
		Promedio	2.5663	2.5725	0.7238		5.8625	
		Bachadas	8					

Nº	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
24	columna	11:07	3.2	4.09	0.41	11:15	7.7	
25	columna	11:15	3.48	3.54	0.4	11:22	7.42	
30	columna	11:44	3.33	3.38	0.45	11:51	7.16	

31	columna	11:57	3.27	2.35	0.4	12:03	6.02	
32	columna	12:01	3	3.3	0.4	12:06	6.7	
33	columna	12:06	3.01	3	0.5	12:10	6.51	
62	columna	04:29	4.25	4	0.4	04:38	8.65	
63	columna	04:35	3.4	3.09	1	04:43	7.49	
Promedio			3.3675	3.3438	0.495		7.2063	

Bachadas	8
-----------------	---

Nº	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
26	poste	11:22	4.02	2.45	1.15	11:27	7.62	
27	poste	11:27	4	2.43	2.3	11:34	8.73	
52	poste	03:22	4.1	3.3	2.22	03:34	9.62	
53	poste	03:30	4.05	3.37	3.4	03:41	10.82	
Promedio			4.0425	2.8875	2.2675		9.1975	
Bachadas			4					

Nº	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
9	caja	09:26	2.59	2.21	0.4	09:32	5.2	
10	caja	09:33	2.36	2	3.3	09:41	7.66	
11	caja	09:42	2.55	3.38	0.3	09:49	6.23	
12	caja	09:48	2.45	3.08	0.4	09:55	5.93	
16	caja	10:11	2.4	3.48	0.36	10:18	6.24	
17	caja	10:18	2.42	3.15	0.4	10:22	5.97	
20	caja	10:32	1.53	2.35	0.25	10:37	4.13	
22	caja	10:48	2.35	4	0.43	10:57	6.78	

23	caja	10:58	3.09	3.3	0.32	11:01	6.71	
39	caja	01:39	2.27	3.35	0.4	01:46	6.02	
40	caja	01:46	2	2.53	1.1	01:53	5.63	
41	caja	01:53	2.49	3.11	0.3	02:00	5.9	
42	caja	02:00	2.33	2.57	1	02:05	5.9	
46	caja	02:22	2.08	4.09	0.46	02:29	6.63	
47	caja	02:29	2.35	3.5	0.37	02:35	6.22	
54	caja	03:38	3.25	3.5	0.54	03:46	7.29	
55	caja	03:45	3.32	3.5	2	03:53	8.82	
64	caja	04:41	3.11	3.3	0.45	04:48	6.86	
65	caja	04:45	3.2	2.16	0.52	04:52	5.88	
66	caja	04:50	3.5	3.09	0.3	04:57	6.89	
67	caja	04:55	2.42	2.43	0.35	05:03	5.2	
Promedio			2.5743	3.0514	0.6643		6.29	

Bachadas	21
-----------------	----

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
4	baldosa	08:40	1.4	2	0.22	08:45	3.62	
5	baldosa	08:45	1.46	1.5	0.55	08:49	3.51	
13	baldosa	09:55	2.4	1.55	0.35	09:59	4.3	
14	baldosa	09:59	2.44	2.1	0.37	10:03	4.91	
28	baldosa	11:35	3.55	2	0.3	11:40	5.85	
29	baldosa	11:41	3.4	1.4	0.4	11:44	5.2	
37	baldosa	01:29	2.4	3.05	0.49	01:36	5.94	
38	baldosa	01:35	2.35	1.39	0.34	01:39	4.08	
44	baldosa	02:12	2.22	3	0.4	02:19	5.62	
45	baldosa	02:17	2	1.55	0.37	02:21	3.92	
50	baldosa	02:46	2.4	2.2	1	02:52	5.6	
51	baldosa	02:52	2.3	1.28	0.43	02:56	4.01	
59	baldosa	04:11	1.55	2.3	0.31	04:21	4.16	
60	baldosa	04:15	2.35	2.02	0.35	04:24	4.72	
Promedio			2.3014	1.9529	0.42		4.6743	

Bachadas	14
-----------------	----

Análisis de Tiempo



Sector:

Concretera Total de Nicaragua, S.A

Nave 1

Mezcladora

Fecha:

16/05/2019

Nº	Área	Hora de Inicio	Tiempo			Hora Finalizada	Total	Observación
			A	B	C			
1	baldosa	07:28	3	2.5	0.3	07:35	5.8	
2	baldosa	07:31	3	2.46	1.38	07:39	6.84	
3	tubo 36	07:39	1.32	3.03	0.43	07:45	4.78	
4	tubo 48	07:43	1.4	3.06	1	07:52	5.46	
5	tubo 48	07:46	2.02	1.18	0.5	07:55	3.7	
6	tubo 36	07:53	2	3	2	08:02	7	
7	tubo 48	08:04	1.03	2.15	1.01	08:09	4.19	
8	tubo 48	08:08	3	2.8	1.13	08:15	6.93	
9	baldosa	08:13	2	2.31	1.1	08:24	5.41	
10	baldosa	08:20	4	3.22	0.55	08:31	7.77	
11	tubo 36	08:27	2	3.3	1.02	08:34	6.32	
12	tubo 48	08:31	3	4.2	0.36	08:43	7.56	
13	tubo 48	08:39	3	1.3	1.12	08:46	5.42	
14	caja	08:45	2	4.2	0.56	08:56	6.76	
15	caja	08:56	1.49	3.15	0.39	09:00	5.03	
16	caja	09:18	2	3.33	0.37	09:26	5.7	Entrada 3 minutos tarde
17	caja	09:22	4	2.48	1.04	09:30	7.52	
18	caja	09:28	2	3.27	0.4	09:38	5.67	
19	caja	09:35	2	2.56	0.48	09:41	5.04	
20	tubo 36	09:40	2.3	4.08	0.5	09:46	6.88	
21	tubo 48	09:48	2.3	3.25	0.3	09:53	5.85	
22	tubo 48	09:52	2.4	2.5	0.3	09:58	5.2	

23	poste	09:59	2.1	2.43	1.58	10:07	6.11
24	poste	10:06	1.5	2.3	3.11	10:14	6.91
25	caja	10:10	2.3	4	0.35	10:19	6.65
26	tubo 36	10:18	2	2.08	0.44	10:32	4.52
27	baldosa	10:32	1.36	4.53	0.44	10:36	6.33
28	baldosa	10:36	2.47	1.48	1	10:43	4.95
29	tubo 36	10:43	2	2	1.3	10:50	5.3
30	tubo 48	10:51	2	1.48	0.3	10:55	3.78
31	tubo 48	10:54	2	2.21	0.35	10:58	4.56
32	tubo 36	10:59	1.1	1.48	0.4	11:02	2.98
33	columna	11:04	2	4.5	0.3	11:10	6.8
34	columna	11:06	3	4.4	1	11:18	8.4
35	tubo 36	11:18	2	1.48	1.15	11:21	4.63
36	baldosa	11:20	2.2	3.43	0.5	11:27	6.13
37	baldosa	11:24	2.1	1.58	0.43	11:30	4.11
38	columna	11:31	1.3	4.41	1.06	11:39	6.77
39	columna	11:37	2	3.1	1.7	11:44	6.8
40	tubo 36	11:42	2	3.09	1.02	11:49	6.11
41	columna	11:46	2	3.07	0.55	11:53	5.62
42	columna	11:52	2.1	2.37	1.1	11:58	5.57
43	tubo 36	01:03	1.45	3.06	0.55	01:09	5.06
44	tubo 48	01:09	1.4	2.06	0.43	01:13	3.89
45	tubo 48	01:12	1.42	2.04	1.4	01:25	4.86
46	baldosa	01:15	3	2.2	0.5	01:28	5.7
47	baldosa	01:28	1.4	2.15	0.45	01:30	4
48	tubo 36	01:30	2	2.33	0.4	01:34	4.73
49	tubo 36	01:32	1.1	3.52	0.55	01:39	5.17
50	tubo 48	01:36	1.45	3.35	0.3	01:44	5.1
51	tubo 48	01:50	1.43	2.02	0.46	01:56	3.91
52	baldosa	01:56	1.2	2.3	0.3	02:02	3.8

53	baldosa	01:59	1.4	2.51	0.55	02:07	4.46	
54	tubo 36	02:05	1.38	2.28	1.15	02:17	4.81	Espera de Grúa, no pasaba otro Todulo
55	poste	02:15	1.44	2.35	1.1	02:31	4.89	Espera de Grúa, no pasaba otro Todulo
56	poste	02:42	1.4	4	2	02:52	7.4	Espera de Grúa, no pasaba otro Todulo
57	tubo 36	03:28	1.34	2.36	1.2	03:34	4.9	Entrada 13 minutos tarde
58	baldosa	03:25	1.33	5.2	1.05	03:42	7.58	Espera de grúa
59	baldosa	03:42	1.5	2	1.15	03:46	4.65	
60	tubo 48	03:45	1.43	1.37	1.14	03:48	3.94	
61	tubo 48	03:47	1.5	1.17	0.43	03:50	3.1	
62	tubo 36	03:49	1.3	3.36	1	03:57	5.66	
63	caja	03:55	1.4	3.36	0.25	04:02	5.01	
64	caja	04:00	1.3	3.3	0.43	04:06	5.03	
65	tubo 36	04:05	2	2.46	1.12	04:11	5.58	
66	columna	04:09	3	4.54	0.3	04:19	7.84	
67	columna	04:15	2	2.4	1.08	04:23	5.48	
68	caja	04:20	2	4.11	0.35	04:29	6.46	
69	caja	04:25	3	2.45	1.05	04:33	6.5	
70	baldosa	04:30	3	3.4	0.3	04:39	6.7	
71	baldosa	04:37	2	3.5	1	04:44	6.5	
72	columna	04:42	1.5	4	1.1	04:49	6.6	
73	columna	04:48	2	3.58	3	04:57	8.58	
74	tubo 36	04:55	1.4	2.1	2	05:04	5.5	

Tiempo A	Este tiempo constara desde que el Todulo baja, recoge la materia prima como la arena, piedrín, cemento y sube añadiendo los aditivos necesarios
Tiempo B	Este Tiempo constara desde que la materia entra en la mezcladora y tarda el tiempo necesario según su fluidez para el producto
Tiempo C	Este tiempo constara ya desde que la mezcla este lista y comience a descargarse y caiga todo el concreto en el Todulo

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
1	baldosa	07:28	3	2.5	0.3	07:35	5.8	
2	baldosa	07:31	3	2.46	1.38	07:39	6.84	
9	baldosa	08:13	2	2.31	1.1	08:24	5.41	
10	baldosa	08:20	4	3.22	0.55	08:31	7.77	
27	baldosa	10:32	1.36	4.53	0.44	10:36	6.33	
28	baldosa	10:36	2.47	1.48	1	10:43	4.95	
36	baldosa	11:20	2.2	3.43	0.5	11:27	6.13	
37	baldosa	11:24	2.1	1.58	0.43	11:30	4.11	
46	baldosa	01:15	3	2.2	0.5	01:28	5.7	
47	baldosa	01:28	1.4	2.15	0.45	01:30	4	
52	baldosa	01:56	1.2	2.3	0.3	02:02	3.8	
53	baldosa	01:59	1.4	2.51	0.55	02:07	4.46	
58	baldosa	03:25	1.33	5.2	1.05	03:42	7.58	
59	baldosa	03:42	1.5	2	1.15	03:46	4.65	
70	baldosa	04:30	3	3.4	0.3	04:39	6.7	
71	baldosa	04:37	2	3.5	1	04:44	6.5	
	Promedio		2.185	2.7981	0.6875		5.6706	
	Bachadas		16					

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
3	tubo 36	07:39	1.32	3.03	0.43	07:45	4.78	
6	tubo 36	07:53	2	3	2	08:02	7	
11	tubo 36	08:27	2	3.3	1.02	08:34	6.32	
20	tubo 36	09:40	2.3	4.08	0.5	09:46	6.88	
26	tubo 36	10:18	2	2.08	0.44	10:32	4.52	
29	tubo 36	10:43	2	2	1.3	10:50	5.3	
32	tubo 36	10:59	1.1	1.48	0.4	11:02	2.98	
35	tubo 36	11:18	2	1.48	1.15	11:21	4.63	

40	tubo 36	11:42	2	3.09	1.02	11:49	6.11	
43	tubo 36	01:03	1.45	3.06	0.55	01:09	5.06	
48	tubo 36	01:30	2	2.33	0.4	01:34	4.73	
49	tubo 36	01:32	1.1	3.52	0.55	01:39	5.17	
54	tubo 36	02:05	1.38	2.28	1.15	02:17	4.81	
57	tubo 36	03:28	1.34	2.36	1.2	03:34	4.9	
62	tubo 36	03:49	1.3	3.36	1	03:57	5.66	
65	tubo 36	04:05	2	2.46	1.12	04:11	5.58	
74	tubo 36	04:55	1.4	2.1	2	05:04	5.5	
	Promedio		1.6876	2.6476	0.9547		5.29	
	Bachadas		17					

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
4	tubo 48	07:43	1.4	3.06	1	07:52	5.46	
5	tubo 48	07:46	2.02	1.18	0.5	07:55	3.7	
7	tubo 48	08:04	1.03	2.15	1.01	08:09	4.19	
8	tubo 48	08:08	3	2.8	1.13	08:15	6.93	
12	tubo 48	08:31	3	4.2	0.36	08:43	7.56	
13	tubo 48	08:39	3	1.3	1.12	08:46	5.42	
21	tubo 48	09:48	2.3	3.25	0.3	09:53	5.85	
22	tubo 48	09:52	2.4	2.5	0.3	09:58	5.2	
30	tubo 48	10:51	2	1.48	0.3	10:55	3.78	
31	tubo 48	10:54	2	2.21	0.35	10:58	4.56	
44	tubo 48	01:09	1.4	2.06	0.43	01:13	3.89	
45	tubo 48	01:12	1.42	2.04	1.4	01:25	4.86	
50	tubo 48	01:36	1.45	3.35	0.3	01:44	5.1	

51	tubo 48	01:50	1.43	2.02	0.46	01:56	3.91	
60	tubo 48	03:45	1.43	1.37	1.14	03:48	3.94	
61	tubo 48	03:47	1.5	1.17	0.43	03:50	3.1	
	Promedio		1.9238	2.2588	0.6581		4.8406	
	Bachadas		16					

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
14	caja	08:45	2	4.2	0.56	08:56	6.76	
15	caja	08:56	1.49	3.15	0.39	09:00	5.03	
16	caja	09:18	2	3.33	0.37	09:26	5.7	
17	caja	09:22	4	2.48	1.04	09:30	7.52	
18	caja	09:28	2	3.27	0.4	09:38	5.67	
19	caja	09:35	2	2.56	0.48	09:41	5.04	
25	caja	10:10	2.3	4	0.35	10:19	6.65	
63	caja	03:55	1.4	3.36	0.25	04:02	5.01	
64	caja	04:00	1.3	3.3	0.43	04:06	5.03	
68	caja	04:20	2	4.11	0.35	04:29	6.46	
69	caja	04:25	3	2.45	1.05	04:33	6.5	
	Promedio		2.1355	3.2918	0.5155		5.9427	
	Bachadas		11					

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
33	columna	11:04	2	4.5	0.3	11:10	6.8	
34	columna	11:06	3	4.4	1	11:18	8.4	
38	columna	11:31	1.3	4.41	1.06	11:39	6.77	
39	columna	11:37	2	3.1	1.7	11:44	6.8	
41	columna	11:46	2	3.07	0.55	11:53	5.62	
42	columna	11:52	2.1	2.37	1.1	11:58	5.57	
66	columna	04:09	3	4.54	0.3	04:19	7.84	

Bachadas	16
----------	----

67	columna	04:15	2	2.4	1.08	04:23	5.48	
72	columna	04:42	1.5	4	1.1	04:49	6.6	
73	columna	04:48	2	3.58	3	04:57	8.58	
	Promedio		2.09	3.637	1.119		6.846	

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
23	poste	09:59	2.1	2.43	1.58	10:07	6.11	
24	poste	10:06	1.5	2.3	3.11	10:14	6.91	
55	poste	02:15	1.44	2.35	1.1	02:31	4.89	
56	poste	02:42	1.4	4	2	02:52	7.4	
	Promedio		1.61	2.77	1.9475		6.3275	
	Bachadas		4					

Análisis de Tiempo

Sector:

Concretera Total de Nicaragua, S.A
Nave 1



Mezcladora

Fecha: 17/05/2019

N°	Área	Hora de Inicio	Tiempo			Hora Finalizada	Total	Observación
			A	B	C			
1	caja	08:07	2	4	2	08:17	8	No había energía eléctrica
2	caja	08:15	2	3.22	1	08:21	6.22	
3	caja	08:20	2.05	4.3	0.52	08:32	6.87	
4	caja	08:26	2.15	4.15	1	08:38	7.3	
5	tubo 36	08:36	2	2.35	0.45	08:48	4.8	
6	caja	08:42	2	3.25	0.5	08:54	5.75	
7	caja	08:52	1.35	2.2	0.57	08:58	4.12	
8	tubo 36	08:56	1.4	2.17	0.5	09:01	4.07	
9	tubo 48	09:26	2	2.46	1.1	09:35	5.56	Entrada 6 minutos tarde
10	tubo 48	09:35	2	3	1.23	09:41	6.23	
11	rueda	09:40	3.15	4.39	0.59	09:55	8.13	Corte de energía eléctrica
12	rueda	09:53	2	2.24	0.58	09:59	4.82	
13	tubo 36	10:00	2	4.47	1	10:08	7.47	
14	tubo 36	10:07	2	3	0.51	10:15	5.51	
15	poste	10:16	2	4.2	0.5	10:28	6.7	
16	poste	10:29	3.3	3.1	3.29	10:35	9.69	
17	tubo 36	10:36	3	3.5	1.4	10:45	7.9	
18	tubo 36	10:44	3.3	3.2	2	10:57	8.5	
19	tubo 36	10:58	4	3	1.58	11:07	8.58	
20	tubo 48	11:08	3	2.48	1.3	11:27	6.78	Todulos saturados
21	tubo 48	11:25	2.3	3.28	1.04	11:32	6.62	
22	tubo 36	11:29	2.36	2	4.3	11:39	8.66	Todulos saturados

23	tubo 36	11:38	2	3	1.06	11:45	6.06	Todulos saturados
24	tubo 48	01:08	1.4	2.5	0.4	01:13	4.3	Entrada 8 minutos tarde
25	tubo 48	01:13	1.3	2.36	1.5	01:19	5.16	
26	tubo 48	01:16	2	1.48	0.52	01:21	4	
27	tubo 36	01:22	2.25	3.26	0.34	01:28	5.85	
28	tubo 36	01:27	3.3	3.2	0.35	01:34	6.85	
29	rueda	01:33	2.45	5.07	1.07	01:42	8.59	
30	rueda	01:42	2.3	3.15	1.18	01:49	6.63	
31	tubo 36	01:48	2.04	3.5	0.42	01:54	5.96	
32	caja	01:58	3.5	4.45	0.46	02:07	8.41	
33	caja	02:07	2	3.2	0.55	02:14	5.75	
34	tubo 36	02:19	1.27	3.42	1.06	02:26	5.75	
35	poste	02:27	2	3	2.38	02:35	7.38	
36	poste	02:37	2	3.04	2.05	02:43	7.09	

Tiempo A	Este tiempo constara desde que el Todulo baja, recoge la materia prima como la arena, piedrín, cemento y sube añadiendo los aditivos necesarios
Tiempo B	Este Tiempo constara desde que la materia entra en la mezcladora y tarda el tiempo necesario según su fluidez para el producto
Tiempo C	Este tiempo constara ya desde que la mezcla este lista y comience a descargarse y caiga todo el concreto en el Todulo

Nº	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
1	caja	08:07	2	4	2	08:17	8	
2	caja	08:15	2	3.22	1	08:21	6.22	
3	caja	08:20	2.05	4.3	0.52	08:32	6.87	
4	caja	08:26	2.15	4.15	1	08:38	7.3	
6	caja	08:42	2	3.25	0.5	08:54	5.75	

7	caja	08:52	1.35	2.2	0.57	08:58	4.12	
32	caja	01:58	3.5	4.45	0.46	02:07	8.41	
33	caja	02:07	2	3.2	0.55	02:14	5.75	
Promedio			2.1313	3.5963	0.825		6.5525	

Bachadas	8
----------	---

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
5	tubo 36	08:36	2	2.35	0.45	08:48	4.8	
8	tubo 36	08:56	1.4	2.17	0.5	09:01	4.07	
13	tubo 36	10:00	2	4.47	1	10:08	7.47	
14	tubo 36	10:07	2	3	0.51	10:15	5.51	
17	tubo 36	10:36	3	3.5	1.4	10:45	7.9	
18	tubo 36	10:44	3.3	3.2	2	10:57	8.5	
19	tubo 36	10:58	4	3	1.58	11:07	8.58	
22	tubo 36	11:29	2.36	2	4.3	11:39	8.66	
23	tubo 36	11:38	2	3	1.06	11:45	6.06	
27	tubo 36	01:22	2.25	3.26	0.34	01:28	5.85	
28	tubo 36	01:27	3.3	3.2	0.35	01:34	6.85	
31	tubo 36	01:48	2.04	3.5	0.42	01:54	5.96	
34	tubo 36	02:19	1.27	3.42	1.06	02:26	5.75	
Promedio			2.3785	3.0823	1.1515		6.6123	

Bachadas	13
----------	----

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
----	------	----------------	---	---	---	-----------------	-------	-------------

9	tubo 48	09:26	2	2.46	1.1	09:35	5.56	
10	tubo 48	09:35	2	3	1.23	09:41	6.23	
20	tubo 48	11:08	3	2.48	1.3	11:27	6.78	
21	tubo 48	11:25	2.3	3.28	1.04	11:32	6.62	
24	tubo 48	01:08	1.4	2.5	0.4	01:13	4.3	
25	tubo 48	01:13	1.3	2.36	1.5	01:19	5.16	
26	tubo 48	01:16	2	1.48	0.52	01:21	4	
Promedio			2	2.5086	1.0129		5.5214	

Bachadas	7
-----------------	---

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
11	rueda	09:40	3.15	4.39	0.59	09:55	8.13	
12	rueda	09:53	2	2.24	0.58	09:59	4.82	
29	rueda	01:33	2.45	5.07	1.07	01:42	8.59	
30	rueda	01:42	2.3	3.15	1.18	01:49	6.63	
Promedio			2.475	3.7125	0.855		7.0425	

Bachadas	4
-----------------	---

N°	Área	Hora de Inicio	A	B	C	Hora Finalizada	Total	Observación
15	poste	10:16	2	4.2	0.5	10:28	6.7	
16	poste	10:29	3.3	3.1	3.29	10:35	9.69	
35	poste	02:27	2	3	2.38	02:35	7.38	
36	poste	02:37	2	3.04	2.05	02:43	7.09	
Promedio			2.325	3.335	2.055		7.715	

ANALISIS DE TIEMPO POR OPERACION

Promedio de Tiempo A					
AREA	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	PROMEDIO
Tubo 36	1.996	2.5663	1.6876	2.3785	2.1571
Tubo 48	1.513	2.0375	1.9238	2	1.868575
Columna	1.6911	3.3675	2.09		2.38286667
Baldosa	1.785	2.3014	2.185		2.09046667
Poste	2.0925	4.0425	1.61	2.325	2.5175
Caja	2.1236	2.5743	2.1355	2.1313	2.241175
Rueda	1.345			2.475	1.91

Promedio de Tiempo B					
AREA	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	PROMEDIO
Tubo 36	2.142	2.5725	2.6476	3.0823	2.6111
Tubo 48	1.977	1.9808	2.2588	2.5086	2.1813
Columna	4.0567	3.3438	3.637		3.67916667
Baldosa	2.42	1.9529	2.7981		2.39033333
Poste	4.47	2.8875	2.77	3.335	3.365625
Caja	3.05	3.0514	3.2918	3.5963	3.247375
Rueda	3.77			3.7125	3.74125

Promedio de Tiempo C					
AREA	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	PROMEDIO
Tubo 36	0.69	0.7238	0.9547	1.1515	0.88
Tubo 48	0.614	0.4658	0.6581	1.0129	0.6877
Columna	0.7067	0.495	1.119		0.77356667
Baldosa	0.53	0.42	0.6875		0.54583333
Poste	2.345	2.2675	1.9475	2.055	2.15375
Caja	0.5479	0.6643	0.5155	0.825	0.638175
Rueda	0.41			0.855	0.6325

Promedio de Tiempo Total					
AREA	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	PROMEDIO
Tubo 36	4.828	5.8625	5.29	6.6123	5.6482
Tubo 48	4.104	4.4842	4.8406	5.5214	4.73755
Columna	6.4544	7.2063	6.846		6.83556667
Baldosa	4.735	4.6743	5.6706		5.02663333
Poste	8.9075	9.1975	6.3275	7.715	8.036875
Caja	6.4864	6.29	5.9427	6.5525	6.3179
Rueda	5.525			7.0425	6.28375

Atraves de este analisis podemos notar que los que dilatan menos en la mezcladora son los de los productos tubo 36 y tubo 48 ya que su concreto tiene que quedar con menor fluidez a lo contrario de columna, baldosa, poste y caja; En especial columna y baldosa pero se esta perdiendo demaciado tiempo en el momento de retirar el tobulo para que de pasada a otro.

Análisis de Horas Hábiles por día

Fecha:
14/05/2019

Horas Hábiles			
Hora Inicial	Hora final	Numero de Bachadas	Observaciones
08:20	08:37	2	Limpieza de Mezcladora
09:26	09:50	3	Atraso de aditivo
10:01	10:55	8	
11:02	11:53	9	
01:06	01:55	10	
02:03	02:54	9	
03:20	03:57	7	
04:01	04:15	3	
TOTAL		51	
PROMEDIO		9	

Fecha: 15/05/2019

Horas Hábiles			
Hora Inicial	Hora final	Numero de Bachadas	Observaciones
07:25	07:42	3	
08:40	09:00	4	Falta de cemento
09:18	09:59	6	
10:00	10:57	9	
11:00	12:10	11	
01:16	02:00	8	
02:00	02:56	10	
03:22	03:56	5	
04:00	05:03	11	
TOTAL		67	
PROMEDIO		9.8	

Fecha: 16/05/2019

Horas Hábiles			
Hora Inicial	Hora final	Numero de Bachadas	Observaciones
07:28	08:02	6	
08:04	09:00	9	
09:18	09:58	7	
10:00	11:02	10	
11:04	11:58	10	
01:03	02:02	10	
02:00	02:52	4	Espera de Grúa
03:28	04:02	7	
04:00	05:04	11	
TOTAL		74	
PROMEDIO		10	

Fecha: 17/05/2019

Horas Hábiles			
Hora Inicial	Hora final	Numero de Bachadas	Observaciones
08:07	09:01	8	No había energía
09:26	09:59	4	
10:00	11:07	7	Todulos Ocupados
11:08	11:45	4	Todulos ocupados
01:08	02:00	9	
02:07	02:42	4	Todulos Ocupados
TOTAL		36	
PROMEDIO		8	

Fecha: 16/05/2019

Horas Hábiles		Numero de Bachadas	Observaciones
Hora Inicial	Hora final		
07:28	08:02	6	
08:04	09:00	9	
09:18	09:58	7	
10:00	11:02	10	
11:04	11:58	10	
01:03	02:02	10	
02:00	02:52	4	Espera de Grúa
03:28	04:02	7	
04:00	05:04	11	
TOTAL		74	
PROMEDIO		10	

Fecha: 17/05/2019

Horas Hábiles		Numero de Bachadas	Observaciones
Hora Inicial	Hora final		
08:07	09:01	8	No había energía
09:26	09:59	4	
10:00	11:07	7	Todulos Ocupados
11:08	11:45	4	Todulos ocupados
01:08	02:00	9	
02:07	02:42	4	Todulos Ocupados
TOTAL		36	
PROMEDIO		8	

Fecha	Promedio de Bachadas de H/Hábiles
14/05/2019	9
15/05/2019	9.8
16/05/2019	10
17/05/2019	8
PROMEDIO	9.2

RESULTADO

En promedio por cada hora hábil continua se produce 9 Bachadas.

Si se trabaja de 7:00am - 5:30pm sin ninguna interrupción se producirían 86 Bachadas

-En la base de datos general se pueden observar todas las observaciones ya que este propósito es calcular cuantas Bachadas se producen en una hora hábil.

ANALISIS DE BACHADAS POR AREA

Fecha	Hora Inicial	Hora Finalizada	Total de Bachadas
14/05/2019	08:20	04:20	51
15/05/2019	07:25	05:03	67
16/05/2019	07:28	05:04	74
17/05/2019	08:07	02:43	36

TOTAL DE MUESTRAS	228
--------------------------	------------

TUBO 36	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	10
15/05/2019	8
16/05/2019	17
17/05/2019	13
TOTAL	48

TUBO 48	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	10
15/05/2019	12
16/05/2019	16
17/05/2019	7
TOTAL	45

COLUMNA	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	9
15/05/2019	8
16/05/2019	10
17/05/2019	0
TOTAL	27

CAJA	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	14
15/05/2019	21
16/05/2019	11
17/05/2019	8
TOTAL	54

POSTE	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	4
15/05/2019	4
16/05/2019	4
17/05/2019	4
TOTAL	16

BALDOSA	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	2
15/05/2019	14
16/05/2019	16
17/05/2019	0
TOTAL	32

LOSA CIRCULAR	
Fecha	Bachadas
14/05/2019	2
15/05/2019	0
16/05/2019	0
17/05/2019	4
TOTAL	6

El día de mejor producción fue el miércoles para todas las áreas
Menos para caja ya que el martes produjo más.

Podemos notar que en el área de caja es donde más Bachadas
Se producen.

CONCLUSION

Atreves del análisis realizado en 4 días laborales con horas establecidas se logró obtener un total de 228 muestras o que es lo mismo en Bachadas con sus respectivas horas de entrada y salida y sus tiempos.

La cantidad de Bachadas por una hora hábil continua es de 9 sin detener la producción con las condiciones en la que nos encontramos, podrían hacer más Bachadas en horas hábiles con otro Todulo y una ampliación en el carril de Todulo para que el Todulo lleno de concreto no quede sin salida.

Pudimos notar en qué áreas entraban más Bachadas y el estudio nos dio que caja y tubo 36 son los que tienen más entradas de Bachadas ya que tuvo 36 solo necesita una Bachadas para producirse y una caja necesita 6.5 Bachadas.

Atreves del análisis de tiempo por operación se puede notar que los que dilatan menos en la mezcladora son los de los productos tubo 36 y tubo 48 ya que su concreto tiene que quedar con menor fluidez a lo contrario de columna, baldosa, poste y caja; En especial columna y baldosa, pero se está perdiendo demasiado tiempo en el momento de retirar el Todulo para que dé pasada a otro.

En el primer día se obtuvieron 51 muestras lo cual se inició operación a la 8.20am por que se hizo una limpieza en la nave 1 ya que según tengo informado el turno nocturno dejo sucia la nave.

En el segundo día desde las 7:42 hasta las 8:40 de la mañana hubo paro en la mezcladora ya que hacía falta una de las materias primas principales que es el cemento y reinicio operación a las 8:40, prácticamente una hora de paro donde encontramos con el análisis del informe en la cantidad de Bachadas por hora perdimos 9 Bachadas aproximadamente, a pesar del inconveniente se obtuvieron 67 Bachadas

En el tercer día fue prácticamente muy provechoso, fue el mejor día de los 4 días de análisis con 74 Bachadas, el problema fue la espera de la grúa para llegar a traer los Todulos ya que un Todulos ya lleno de concreto no da pasada al siguiente.

El cuarto día se inició operación a las 8:07 por falta de energía eléctrica. Todo esto lo hago mención para ver que está fallando en proceso productivo de la empresa en el caso de la mezcladora

G.9. HORA HOMBRE TONELADA

AGOSTO

Semana 1

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES

Nº	Nombre y Apellido	Fechas				
		6	7	8	9	10
1	Eblin Luna	9.5	9.5	9.5	9.5	
2	Armando Gonzales	9.5	9.5	9.5	9.5	
3	Alberto avellan	11	11	10	10	
4	Manuel Garay	11	11	10	10	
5	Ezequiel Lopez	9.5	9.5	9.5	10	
6	Dennis caceres	9.5	9.5	9.5	10	
7	Luis Diaz	9.5	9.5	9.5	10	
8	Oscar Balmaceda	9.5	9.5	9.5	10	
9	Jorge Murillo	11	11	11	10	
10	Jean Carlos Parrales	11	11	11	10	
11	Antonio Lopez	9.5	9.5	9.5	9.5	
12	Elber Rodriguez	9.5	9.5	9.5	9.5	
13		9.5	9.5	9.5	9.5	
14	Roger Gonzales	11	11	11	11	
15	Francisco Hernandez	11	11	11	11	
16	Carlos Hernandez	11	11	11	11	
17	Victor Manuel Gomez	11	11	11	11	
18	Julio Balmaceda	11	11	11	11	
TOTAL		185	185	183	183	114

La fecha 11, sábado, se contó con 12 personas con un horario de 9.5 haciendo un total de 114 horas, no se reflejó en tabla porque existen personas de otras áreas para cubrir ausentes.

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas									
	6		7		8		9		10	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30	56	6.244	56	6.244	56	6.244	56	6.244	0	
Columnas 3.80	0	0	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296	0	
Baldosas 2 mts	210	17.619	240	20.136	230	19.297	260	21.814	190	15.941
Baldosas 1.50 mts	40	2.84	20	1.242	40	2.484	40	2.484	40	2.484
Baldosas 1.95 mts	20	1.656	20	1.656	20	1.656	0	0	0	
TOTAL		28.359	TOTAL	33.0076	TOTAL	33.4106	TOTAL	34.2716	TOTAL	18.425

FECHAS	HHT
6	6.5058712
7	5.5896218
8	5.4623383
9	5.3251088
10	6.1872456

Semana 2

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES							
Nº	Nombre y Apellido	Fechas					
		12	13	14	15	16	17
1	Eblin Luna	9.5	9.5	9.5	10	9.5	
2	Armando Gonzales	9.5	9.5	9.5			
3	Alberto avellan	14	11	11.5	11.5	11.5	9.5
4	Manuel Garay	14	11	11.5	11.5	11.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	9.5	9.5	10	10	10	9.5
6	Dennis caceres	9.5	9.5	10	10	10	9.5
7	Luis Diaz	9.5	9.5	10	10	10	9.5
8	Oscar Balmaceda	9.5	9.5	10	10	10	9.5
9	Jorge Murillo	14	11	11.5	11.5	11.5	9.5
10	Jean Carlos Parrales	14	11	11.5	11.5	11.5	9.5
11	Antonio Lopez	9.5	9.5	9.5	9.5	10	9.5
12	Elber Rodriguez	9.5	9.5	9.5	9.5	10	9.5
13		9.5	9.5	9.5	9.5	10	9.5
14	Roger Gonzales		5	11			
15	Francisco Hernandez		5	11			
16	Carlos Hernandez		5	11			
17	Victor Manuel Gomez		5	11			
18	Julio Balmaceda		5	11			
TOTAL		141.5	154.5	188.5	124.5	126	104.5

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas											
	12		13		14		15		16		17	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30					56	6.244						
Columnas 3.80			28	3.7296	28	3.7296						
Baldosas 2 mts	210	17.619	250	20.975	250	20.975	280	23.492	280	23.492	250	20.975
Baldosas 1.50 mts	40	2.484	40	2.484	40	2.484						
Baldosas 1.37 mts									20	1.048		
TOTAL		20.103	TOTAL	27.1886	TOTAL	33.4326	TOTAL	23.492	TOTAL	24.54	TOTAL	20.975

FECHAS	HHT
12	7.038750435
13	5.682528707
14	5.638209412
15	5.299676486
16	5.11409943
17	4.982121573

Semana 3

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES						
N°	Nombre y Apellido	Fechas				
		19	20	21	22	23
1	Eblin Luna	9.5	9.5	10	9.5	9.5
2	Armando Gonzales		9.5	5	9.5	9.5
3	Alberto avellan	9.5	11.5	11.5	9.5	9.5
4	Manuel Garay	9.5	11.5	11.5	9.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	9.5	10	10	9.5	9.5
6	Dennis caceres	9.5	10	10	9.5	9.5
7	Luis Diaz	9.5	10	10	9.5	9.5
8	Oscar Balmaceda	9.5	10	10	9.5	9.5
9	Jorge Murillo	9.5	11.5	11.5	9.5	9.5
10	Jean Carlos PARRALES	9.5	11.5	11.5	9.5	9.5
11	Antonio Lopez	9.5	10	9.5	10	9.5
12	Elber Rodriguez	9.5	10	9.5	10	9.5
13	Jorge Villachica	9.5	10	9.5	10	9.5
14	Roger Gonzales	6.5	9.5	4		
15	Francisco Hernandez	6.5	9.5	4		
16	Carlos Hernandez	6.5	9.5	4		
17	Victor Manuel Gomez	6.5	9.5	4		
18	Julio Balmaceda	6.5	9.5	4		
TOTAL		146.5	182.5	149.5	125	123.5

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas									
	19		20		21		22		23	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30	56	6.244								
Columnas 3.80			28	3.7296						
Baldosas 2 mts	250	20.975	300	25.17	300	25.17	250	20.975	250	20.975
Baldosas 1.50 mts										
Baldosas 1.37 mts										
TOTAL		27.219	TOTAL	28.8996	TOTAL	25.17	TOTAL	20.975	TOTAL	20.975

FECHAS	HHT
19	5.3822697
20	6.3149663
21	5.9396106
22	5.9594756
23	5.8879619

Semana 4

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES

Nº	Nombre y Apellido	Fechas				
		26	27	28	29	30
1	Eblin Luna	9.5	10	9.5	9.5	9.5
2	Armando Gonzales	9.5				
3	Alberto avellan	9.5		5	9.5	9.5
4	Manuel Garay	9.5		5	9.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	9.5	9.5	1	9.5	9.5
6	Dennis caceres	9.5	9.5	1	9.5	9.5
7	Luis Diaz	9.5	9.5	1	9.5	9.5
8	Oscar Balmaceda	9.5	9.5	1	9.5	9.5
9	Jorge Murillo	9.5		5	9.5	9.5
10	Jean Carlos PARRALES	9.5		5	9.5	9.5
11	Antonio Lopez	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
12	Elber Rodriguez	9.5	9.5	9.5	0.5	9.5
13	Jorge Villachica	9.5	9.5			
14	Roger Gonzales					5
15	Francisco Hernandez					5
16	Carlos Hernandez					5
17	Victor Manuel Gomez					5
18	Julio Balmaceda					5
TOTAL		123.5	76.5	52.5	96	129.5

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas									
	26		27		28		29		30	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30									56	6.244
Columnas 3.80										
Baldosas 2 mts	240	20.136			130	10.907	250	20.975	180	15.102
Baldosas 1.25 mts							20	1.036		
Baldosas 0.45 mts							20	0.416		
TOTAL		20.136	TOTAL	0	TOTAL	10.907	TOTAL	22.427	TOTAL	21.346

FECHAS	HHT
26	6.133293603
27	no toneladas
28	4.813422573
29	4.258260133
30	6.066710391

Mensual

Horas Hombres Toneladas

Fechas	HH	Toneladas
01/08/2019		
02/08/2019		
03/08/2019		
04/08/2019		
06/08/2019	185	28.359
07/08/2019	185	33.0076
08/08/2019	183	33.4106
09/08/2019	183	34.2716
10/08/2019	114	18.425
12/08/2019	141.5	20.103
13/08/2019	154.5	27.1886
14/08/2019	188.5	33.4326
15/08/2019	124.5	23.492
16/08/2019	126	24.54
17/08/2019	104.5	20.975
19/08/2019	146.5	27.219
20/08/2019	182.5	28.8996
21/08/2019	149.5	25.17
22/08/2019	125	20.975
23/08/2019	123.5	20.975
24/08/2019	no trabajado	no trabajado
26/08/2019	123.5	20.136
27/08/2019	76.5	0
28/08/2019	52.5	10.907
29/08/2019	96	22.427
30/08/2019	129.5	21.346
31/08/2019		
TOTAL	2894.5	495.2596

HHT	5.84440968
------------	-------------------

Resumen Eficiencia

Mezclador Nave 1

Capacidad teórica

5 m³/hr

12

12

Hora Inicial	Hora Final	Total horas	Horas hábiles	Cantidad/día		Desempeño real		%	
				Bachadas	m ³	m ³ /hora	Eficiencia	Promedio batch	Eficiencia mezcladora
07:00	20:00	13:00	11.5	96	38.4	3.34	66.78	8.35	69.57
07:00	18:35	11:35	10	93.25	37.3	3.73	74.60	9.33	77.71
07:00	18:00	11:00	9.5	94.25	37.7	3.97	79.37	9.92	82.68
07:00	18:00	11:00	9.5	93.23	37.292	3.93	78.51	9.81	81.78
07:00	17:45	10:45	9.25	91.81	36.724	3.97	79.40	9.93	82.71
07:00	16:30	09:30	8	63.5	25.4	3.18	63.50	7.94	66.15
08:00	17:15	09:15	7.75	62.5	25	3.23	64.52	8.06	67.20
07:00	16:45	09:45	8.25	74	29.6	3.59	71.76	8.97	74.75
07:00	17:30	10:30	9	64.75	25.9	2.88	57.56	7.19	59.95
07:00	15:00	08:00	6.75	57.25	22.9	3.39	67.85	8.48	70.68
09:15	17:50	08:35	7.25	56	22.4	3.09	61.79	7.72	64.37
07:00	17:00	10:00	8	40	16	2.00	40.00	5.00	41.67
07:30	18:30	11:00	9.5	49	19.6	2.06	41.26	5.16	42.98
08:30	18:30	10:00	8.5	55.25	22.1	2.60	52.00	6.50	54.17
09:30	21:30	12:00	10.5	54.5	21.8	2.08	41.52	5.19	43.25

HORA HOMBRE TRABAJADA SEPTIEMBRE

Semana 1

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES

Nº	Nombre y Apellido	Fechas			
		3	4	5	6
1	Eblin Luna	9.5	9.5	9.5	9.5
2	Armando Gonzales			9.5	9.5
3	Alberto avellan	9.5	9.5	9.5	9.5
4	Manuel Garay	9.5	9.5	9.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	9.5	9.5	9.5	9.5
6	Dennis caceres	9.5	9.5	9.5	9.5
7	Luis Diaz	9.5	9.5	9.5	9.5
8	Oscar Balmaceda	9.5	9.5	9.5	9.5
9	Jorge Murillo	9.5	9.5	9.5	9.5
10	Jean Carlos PARRALES	9.5	9.5	9.5	9.5
11	Antonio Lopez	9.5	9.5	9.5	9.5
12	Elber Rodriguez	9.5	9.5	9.5	9.5
13					
14	Roger Gonzales	9.5	9.5	10	
15	Francisco Hernandez	9.5	9.5	10	
16	Carlos Hernandez	9.5	9.5	10	
17	Victor Manuel Gomez	9.5	9.5	10	
18	Julio Balmaceda				
TOTAL		142.5	142.5	154	114

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas							
	3		4		5		6	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30			56	6.244	56	6.244		
Columnas 3.80	28	3.7296						
Baldosas 2 mts	220	18.458	230	19.297	240	20.136	240	20.136
Baldosas 1.50 mts								
Baldosas 1.95 mts								
TOTAL		22.1876	TOTAL	25.541	TOTAL	26.38	TOTAL	20.136

FECHAS	HHT
3	6.4225063
4	5.5792647
5	5.8377559
6	5.6615018

Semana 2

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES

Nº	Nombre y Apellido	Fechas			
		10	11	12	13
1	Eblin Luna	9.5	9.5	9.5	9.5
2	Armando Gonzales	9.5	9.5	9.5	9.5
3	Alberto avellan	12.5	9.5	9.5	9.5
4	Manuel Garay	12.5	9.5	9.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	11.5	10.5	6	5.5
6	Dennis caceres	11.5	10.5	6	5.5
7	Luis Diaz	11.5	10.5	6	5.5
8	Oscar Balmaceda	11.5	10.5	6	5.5
9	Jorge Murillo	12.5	9.5	9.5	9.5
10	Jean Carlos Parrales	12.5	9.5	9.5	9.5
11	Antonio Lopez	10.5	10	9.5	5.5
12	Elber Rodriguez	10.5	10	9.5	5.5
13	Jorge Villachica		3	9.5	5.5
14	Roger Gonzales	13.5	10	9.5	5
15	Francisco Hernandez	13.5	10	9.5	5
16	Carlos Hernandez	13.5	10	9.5	5
17	Victor Manuel Gomez	13.5	10	9.5	5
18	Julio Balmaceda	13.5	10	9.5	5
TOTAL		203.5	172	157	121

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas							
	10		11		12		13	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30	56	6.244	56	6.244	56	6.244	56	6.244
Columnas 3.80	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296
Baldosas 2 mts	340	28.526	200	16.78	80	6.712	170	14.263
Baldosas 1.50 mts								
Baldosas 1.95 mts								
TOTAL		38.4996	TOTAL	26.7536	TOTAL	16.6856	TOTAL	24.2366

FECHAS	HHT
10	5.29
11	6.43
12	9.41
13	4.97

Semana 3

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES

Nº	Nombre y Apellido	Fechas					
		17	18	19	20	21	22
1	Eblin Luna	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0
2	Armando Gonzales	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	0
3	Alberto avellan	9.5	9.5	11	11.5	10.5	9.5
4	Manuel Garay	9.5	9.5	11	11.5	10.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	6	9.5	10.5	12	11	9.5
6	Dennis caceres	6	9.5	10.5	12	11	9.5
7	Luis Diaz	6	9.5	10.5	12	11	9.5
8	Oscar Balmaceda	6	9.5	10.5	12	11	9.5
9	Jorge Murillo	9.5	9.5	11	11.5	10.5	9.5
10	Jean Carlos Parrales	9.5	9.5	11	11.5	10.5	9.5
11	Antonio Lopez	9.5	9.5	9.5	9.5	10	9.5
12	Elber Rodriguez	9.5	9.5	9.5	9.5	10	9.5
13	Jorge Villachica	9.5		9.5	9.5	10	9.5
14	Roger Gonzales	9.5	9.5	9.5	11	9.5	0
15	Francisco Hernandez	9.5	9.5	9.5	11	9.5	0
16	Carlos Hernandez	9.5	9.5	9.5	11	9.5	0
17	Victor Manuel Gomez	9.5	9.5	9.5	11	9.5	0
18	Julio Balmaceda	9.5	9.5	9.5	11	9.5	0
TOTAL		157	161.5	181	196.5	183	105

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas											
	17		18		19		20		21		22	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas								
Columnas 3.30	56	6.244	56	6.244	56	6.244	56	6.244	56	6.244	0	0
Columnas 3.80	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296	0	0
Baldosas 2 mts	230	19.297	100	8.39	340	28.526	330	27.687	310	26.009	260	21.814
Baldosas 1.50 mts												
Baldosas 1.95 mts												
TOTAL	29.2706	TOTAL	18.3636	TOTAL	38.4996	TOTAL	37.6606	TOTAL	35.9826	TOTAL	21.814	

FECHAS	HHT
17	5.36
18	8.79
19	4.70
20	5.22
21	5.07
22	4.79

Semana 4

CANTIDAD DE HORAS HOMBRES

Nº	Nombre y Apellido	Fechas				
		24	25	26	27	28
1	Eblin Luna	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
2	Armando Gonzales	9.5	9.5	0		9.5
3	Alberto avellan	9.5	11	11	9.5	9.5
4	Manuel Garay	9.5	11	12	9.5	9.5
5	Ezequiel Lopez	9.5	11	11	9.5	9.5
6	Dennis caceres	9.5	11	11	9.5	9.5
7	Luis Diaz	9.5	11	11	9.5	9.5
8	Oscar Balmaceda	9.5	11	11	9.5	9.5
9	Jorge Murillo	9.5	11	11	9.5	9.5
10	Jean Carlos Parrales	9.5	11	11	9.5	9.5
11	Antonio Lopez	9.5	10.5	9.5	9.5	9.5
12	Elber Rodriguez	9.5	10.5	9.5	9.5	9.5
13	Jorge Villachica	9.5	10.5	9.5	9.5	9.5
14	Roger Gonzales	9.5	9.5	11	9.5	9.5
15	Francisco Hernandez	9.5	9.5	11	9.5	9.5
16	Carlos Hernandez	9.5	9.5	11	9.5	9.5
17	Victor Manuel Gomez	9.5	9.5	11	9.5	9.5
18	Julio Balmaceda	9.5	9.5	11	9.5	9.5
TOTAL		171	186	182	161.5	171

CANTIDAD DE HOMBRES TONELADAS

Producto	Fechas									
	24		25		26		27		28	
	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas	Cantidad	Toneladas
Columnas 3.30	56	6.244	56	6.244	56	6.244	56	6.244	56	6.244
Columnas 3.80	28	3.7296	28	3.7296	28	3.7296			28	3.7296
Baldosas 2 mts	300	25.17	350	29.365	310	26.009	240	20.136	240	20.136
Baldosas 1.25 mts									20	1.036
Baldosas 0,45 mts									20	0.416
TOTAL		35.1436	TOTAL	39.3386	TOTAL	35.9826	TOTAL	26.38	TOTAL	31.56

FECHAS	HHT
24	4.87
25	4.73
26	5.06
27	6.12
28	5.42

Mezclador Nave 1

Capacidad teórica
5 m ³ /hr

12

12

Fecha	Hora Inicial	Hora Final	Total horas	Horas hábiles	Cantidad/día		Desempeño real		%	Promedio batch	%
					Bachadas	m ³	m ³ /hora	Eficiencia	Eficiencia mezcladora		
03/09/2019	07:30	18:00	10:30	9	57	22.8	2.53	50.67		6.33	52.78
04/09/2019	07:30	18:30	11:00	9.5	64	25.6	2.69	53.89		6.74	56.14
05/09/2019	07:30	17:00	09:30	8	62.25	24.9	3.11	62.25		7.78	64.84
06/09/2019	07:30	16:30	09:00	7.5	61.75	24.7	3.29	65.87		8.23	68.61
07/09/2019	No se trabajo										
10/09/2019	08:00	21:00	13:00	11.5	74.25	29.7	2.58	51.65		6.46	53.80
11/09/2019	08:15	17:45	09:30	8	50.5	20.2	2.53	50.50		6.31	52.60
12/09/2019	07:30	16:30	09:00	7.5	32.75	13.1	1.75	34.93		4.37	36.39
13/09/2019	07:30	16:30	09:00	7.5	40.75	16.3	2.17	43.47		5.43	45.28
14/09/2019	No se trabajo										
17/09/2019	07:30	15:30	08:00	6.5	35.25	14.1	2.17	43.38		5.42	45.19
18/09/2019	07:30	15:45	08:15	6.75	23.37	9.348	1.38	27.70		3.46	28.85
19/09/2019	07:00	17:30	10:30	9	57.51	23.004	2.56	51.12		6.39	53.25
20/09/2019	07:30	18:30	11:00	9.5	60.25	24.1	2.54	50.74		6.34	52.85
21/09/2019	07:30	18:00	10:30	9	56.55	22.62	2.51	50.27		6.28	52.36
22/09/2019	07:30	15:30	08:00	6.5	26	10.4	1.60	32.00		4.00	33.33
24/09/2019	08:45	16:45	08:00	6.5	41.75	16.7	2.57	51.38		6.42	53.53
25/09/2019	08:15	18:30	10:15	8.65	54.25	21.7	2.51	50.17		6.27	52.26
26/09/2019	07:30	18:30	11:00	9.5	61.5	24.6	2.59	51.79		6.47	53.95
27/09/2019	07:30	15:30	08:00	6.5	56.75	22.7	3.49	69.85		8.73	72.76
28/09/2019	07:30	16:00	08:30	7	55.25	22.1	3.16	63.14		7.89	65.77

Resumen HHT

Fecha	HH	Toneladas			HHT
		Baldosas	Columnas	Total	
03/09/2019	142.5	18.458	3.7296	22.1876	6.42
04/09/2019	142.5	19.297	6.244	25.541	5.58
05/09/2019	154	20.136	6.244	26.38	5.84
06/09/2019	114	20.136		20.136	5.66
07/09/2019					
08/09/2019					
09/09/2019					
10/09/2019	203.5	28.526	9.973	38.499	5.29
11/09/2019	172	16.78	9.973	26.753	6.43
12/09/2019	157	6.712	9.973	16.685	9.41
13/09/2019	121	14.263	9.973	24.236	4.99
14/09/2019					
15/09/2019					
16/09/2019					
17/09/2019	157	19.297	9.973	29.27	5.36
18/09/2019	162	8.39	9.973	18.363	8.82
19/09/2019	181	28.526	9.973	38.499	4.70
20/09/2019	197	27.687	9.973	37.66	5.23
21/09/2019	183	26.009	9.973	35.982	5.09
22/09/2019	105	21.814	0	21.814	4.81
23/09/2019					
24/09/2019	171	25.17	9.973	35.143	4.87
25/09/2019	186	29.365	9.973	39.338	4.73
26/09/2019	182	26.009	9.973	35.982	5.06
27/09/2019	161.5	20.136	6.244	26.38	6.12
28/09/2019	171	21.588	9.973	31.561	5.42
TOTAL	3063			550.4096	

Total HH	Total Toneladas	HHT General
3063	550.41	5.56

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Podemos notar en la información de HHT que no se sobrepaso del limite establecido pero por el contrario podemos notar que la eficiencia bajo mucho y se puede demostrar que existio demasiado tiempo muerto debido a la escasez de producción y podemos ver un ascenso en la eficiencia en la ultima semana ya que se comenzaron a producir cajas puentes y algunos tubos en la VIHY 2, puedo decir que mientras la produccion se mantenga asi la eficiencia estara asi debido a su escasez de produccion.

RECOMENDACIONES

1. Llevar al dia el check-list para tratar de evitar cualquier paro por efecto de maquinaria.
2. Mejor control en la distribucion de concreto

H. PLAN DE CAPACITACIÓN.

Unos de los recursos más importante dentro de una organización es el talento humano, ya que por medio de ellos es que cada uno de los procesos dentro de la misma se desarrollan para generar respuestas rápidas, efectivas y de calidad, en donde el objetivo que se persiguen en primera instancia es generar satisfacción a los clientes, cumpliendo a cabalidad con cada uno de sus requerimientos.

Es por ello que de allí radica la necesidad de establecer planes de capacitación para los empleados, en donde por medio de los cuales se les ofrezcan herramientas que sean aplicables dentro de la organización y con ellos logren ampliar sus conocimientos. Estos procesos de capacitación es necesario proporcionarlos de manera sistemática y continua, teniendo como fin innovar y mejorar continuamente el conocimiento y las habilidades del personal que labora en la organización, buscando reducir las fallas humanas que se puedan presentar y que sean causa raíz de la generación de problemas con la calidad de producto o el debido desarrollo de las operaciones que integran el proceso productivo para el caso de estudio se realizara énfasis en la capacitación a los operarios en el

manejo de los Equipos de protección personal, y se llevara a cabo una capacitación con el mantenimiento preventivo

Dentro de la metas a las que se busca llegar es lograr desarrollar las capacidades del trabajador proporcionando beneficios tanto para ellos mismos como para la organización, en cuanto a la implantación de la propuesta de mejora se refiere y los procesos y actividades que es necesario llevar a cabo para lograr implantar la propuesta de manera exitosa y efectiva

Activar procesos de capacitación continua, hará que el trabajador sea más competente desarrolle nuevas habilidades y aprenda de las tareas que otros realizan, para con ello reducir la falta de conocimiento por parte de otros operarios de cada una de las actividades de las operaciones,

Para elaborar un plan de capacitación, es necesario inicialmente encontrar y analizar cada una de las necesidades que se posean dentro de la organización, en donde se vean afectadas la realización de las operaciones sin causar ningún inconveniente, donde se vea que se afecte negativamente el flujo de información y de conocimientos, de tal modo que se logre corregir cada una de las falencias buscando no caer en nuevas posibles fallas, de esta manera la empresa lograra incrementar los beneficios a medida que reduce los costos generados por la aparición de problemas

El segundo de los pasos para desarrollar el plan de capacitación adecuado es el diseño de folletos, temáticas y contenidos del plan de manera que se pueden difundir a todos los empleado y sean entendibles, en donde se especificaran futuras actividades en las que se vean involucrados los empleados y el conocimiento

Por último se valida el plan, presentando las actividades y temáticas a un grupo de empleados, se ejecuta y se evalúan los resultados obtenidos de la puesta en marcha de dicho plan.

A continuación se enlista cada una de las necesidades y debilidades encontradas en la organización, con respecto a la implementación y puesta en marcha de las

mejoras y rediseño del proceso productivo de las columnas y baldosas dentro de la empresa Concretera Total S,A (VER ANEXO 4)

I. CONCLUSIONES

C1. El diagnóstico realizado se basó en herramientas tales como la observación, diagrama de operaciones, diagramas de flujo y Check List operacionales. Según las observaciones la empresa trabaja el un 90% manualmente ya que se requiere en la mayoría de su tiempo la fuerza del obrero y sus procesos no son automatizados.

En los diagramas operacionales de baldosas y columnas (VER ANEXO 2), se puede notar como está constituido cada proceso paso a paso y la manera como está trabajando la empresa; igual con los diagramas de flujos actuales (VER ANEXO 4), con este diagrama podemos visualizar tanto el tiempo como el recorrido numéricamente dentro de la empresa, se puede dar una idea con el ANEXO 11.

C2. La empresa Concretera Total, trabaja con un plan de producción día a día, pero en sus procesos a la hora de producir es bastante empírico por eso se realizó el análisis operacional (VER ANEXO 6 Y 7) de baldosas y columnas para que se diera una idea de la manera de cómo es el método de producción sin maquinarias automatizadas y el ambiente con respecto al obrero, con lo que se puede concluir que la empresa es en su mayor parte empírica.

C3. Se realizó el estudio de tiempo de acuerdo con la mezcladora que es la que distribuye la mezcla por toda la nave, se puede apreciar cuantas veces recibe mezcla tanto las baldosas como las columnas (VER ANEXO 8) y se realizó un análisis de eficiencia para conocer como es la distribución de la mezcla en sus tiempos reales y cuanta veces recibe mezcla los productos que estamos estudiando, se puede concluir que la nave no cumple con la eficiencia deseada ya que existen demasiado tiempos muertos por la falta de supervisión que existe en la nave, aparte que no existe un plan de mantenimiento preventivo, la maquinaria se daña con demasiada frecuencia y no se logra cumplir tanto con el programa como con la eficiencia.

C4. Se propone un plan de capacitación para la empresa, las mejoras en los procesos que se pueden visualizar en los anexos 3, 5 y 10 para elevar la productividad y ser más eficiente a la hora de producir.

J. RECOMENDACIONES

- Llevar un control de limpieza diario en la mezcladora para no ocasionar atrasos.
- Mejorar el control y la administración de la materia prima para que no falte en el momento que se esté produciendo el concreto
- Llevar un mejor control de personal ya que no se está iniciando a la hora debida, hay momentos que se inicia 10 o 15 minutos después.
- Compra de Todulos y ampliación de carril
- Un mejor control o cambiar el plan de mantenimiento por uno más adecuado ya que la empresa trabaja todo el día. Por las observaciones y la experiencia que tuvimos en la empresa no existe un plan de mantenimiento correctivo, solamente preventivo.
- Capacitación al personal y en especial a los operadores.

K. WEBGRAFIAS

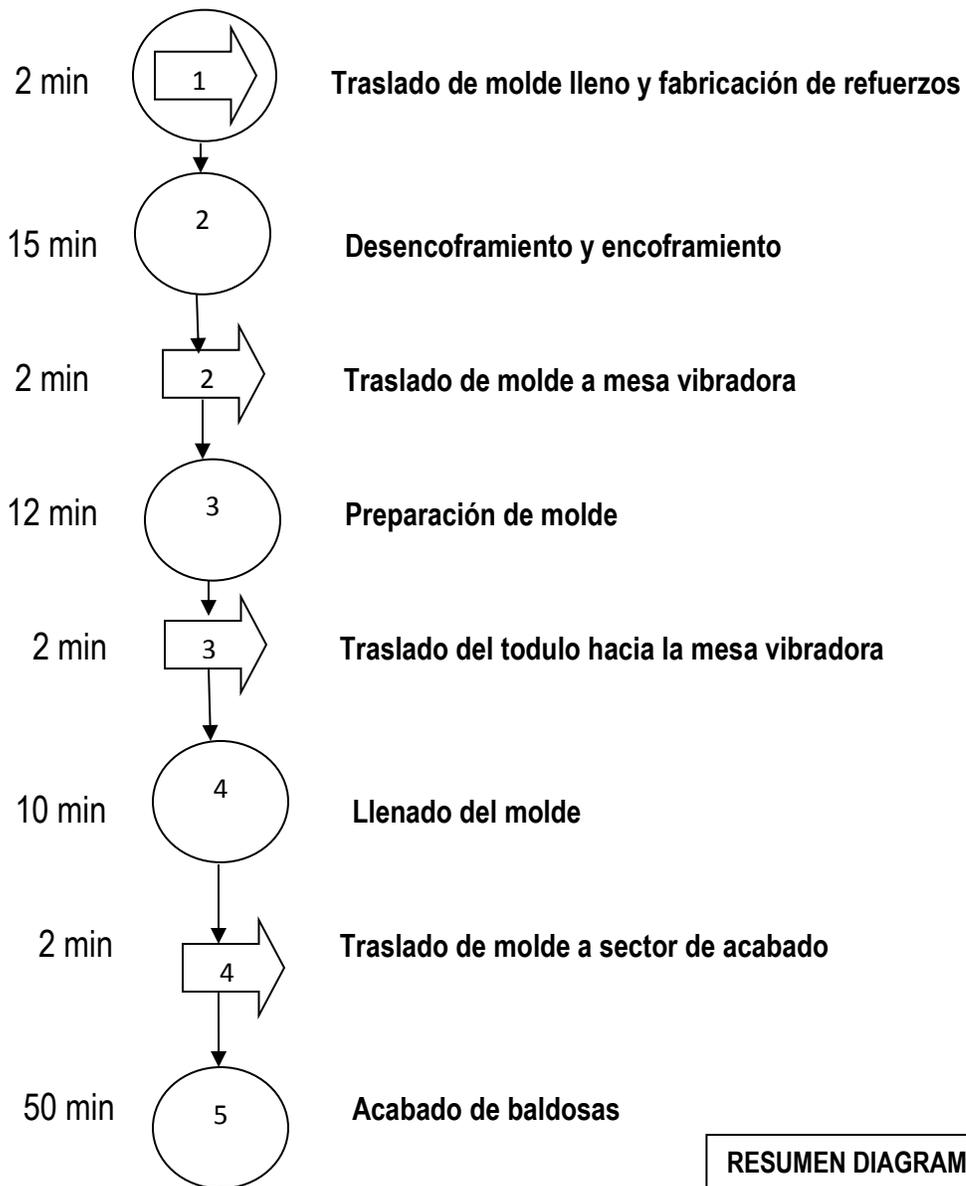
1. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://aducarte.webly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/22_columnas.pdf&ved=2ahUKEwihyZvZ5a_gAhUPMd8KHROVAOIQFjAQegQIAhAB&usg=AOvVaw1WVTuNiL_q596wWGief13G
2. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.cerroblanco.com.ar/portfolio-item/baldosas-de-cemento/&ved=2ahUKEwi0x97C56_gAhXETd8KHdBUDLsQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw3_I7kxux-vbLCPmA_IDF0I
3. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.roca.com.co/biblioteca/fichas-tecnicas/76-baldosa-de-cemento.pdf&ved=2ahUKEwi0x97C56_gAhXETd8KHdBUDLsQFjAHegQIARAB&usg=AOvVaw3vqwDqq_Qou5_uh8wJgv_-
4. [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_\(1\).pdf&ved=2ahUKEwis2__556_gAhWCdN8KHVFrBTsQFjAAegQIBhAB&usg=AOvVaw2YQuDlf5tqFUzbZigp7P16](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_(1).pdf&ved=2ahUKEwis2__556_gAhWCdN8KHVFrBTsQFjAAegQIBhAB&usg=AOvVaw2YQuDlf5tqFUzbZigp7P16)
5. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/01_definicion_de_terminos_basicos.pdf&ved=2ahUKEwjO9fWI6K_gAhXjmuAKHePyBk4QFjAEegQIAhAB&usg=AOvVaw3yAlpOJCd3CAedsNIQjgic
6. https://books.google.com.ni/books?id=aPZiA9HdQZwC&pg=PA142&dq=baldosas+de+cemento+y+sus+componentes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiJ16yQ6a_gAhXthOAKHR39CTkQ6AEIzAA#v=onepage&q=baldosas%20de%20cemento%20y%20sus%20componentes&f=false
7. https://books.google.com.ni/books?id=Na7i0mPIPWkC&pg=PA285&dq=columnas+de+cemento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjm0sG46a_gAhXqUt8KHcs7AhMQ6AEIGzAA#v=onepage&q=columnas%20de%20cemento&f=false

L. ANEXO

ANEXO 1. Catálogo de Imágenes



ANEXO 2. Diagrama de Operaciones Propuestas Baldosas.



RESUMEN DIAGRAMA DE OPERACIONES

Operaciones: 5

Traslados: 4

Diagramado por:

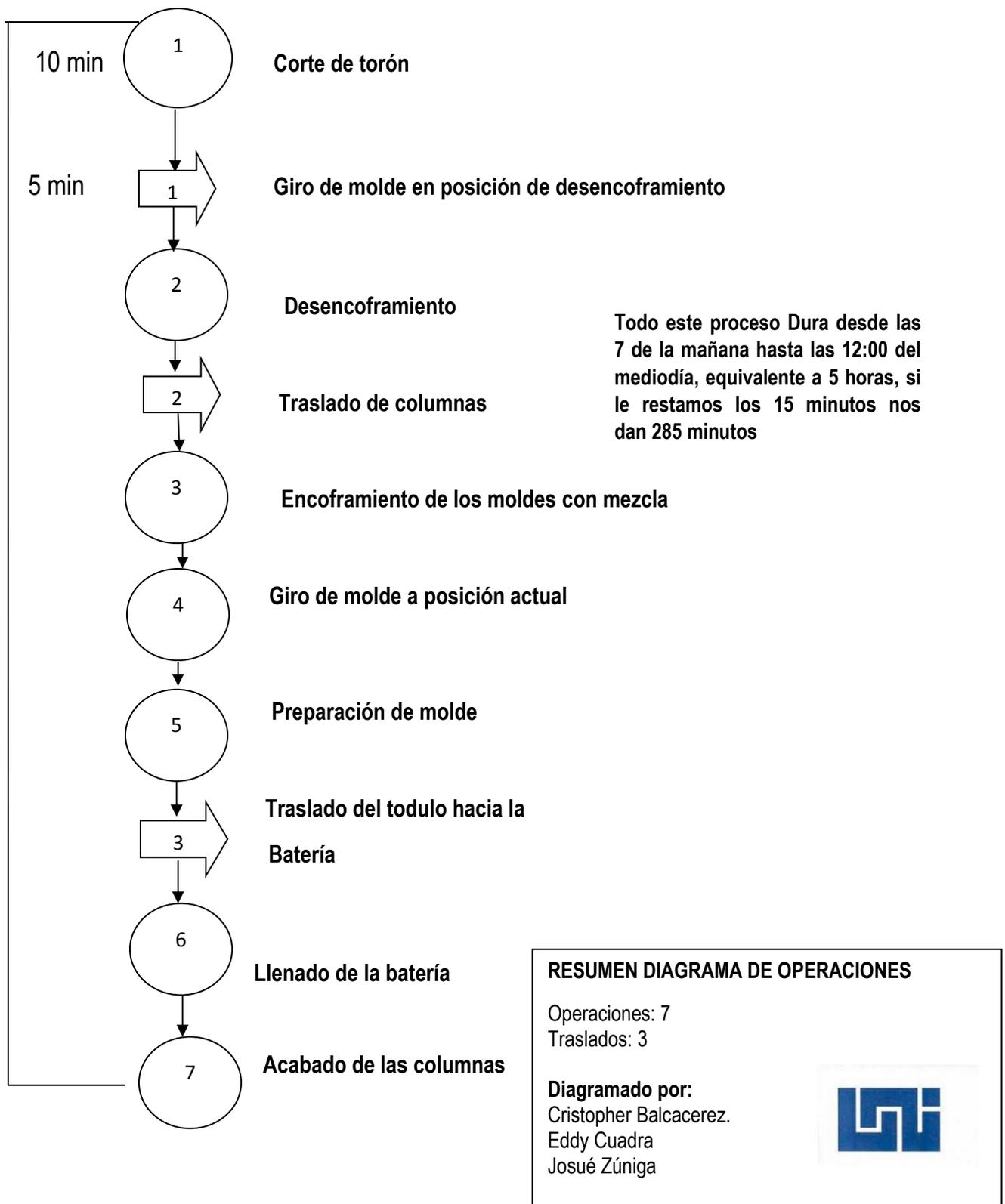
Cristopher Balcacerez.

Eddy Cuadra

Josué Zúniga



ANEXO 3. Diagrama de Operaciones Propuestas Columnas.



ANEXO 4. Diagrama de flujo propuesto de columnas.

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO																																																
DIAGRAMA DE FLUJO																																																
Simbolo	RESUMEN Actual		Propuesto		Diferencia		Proceso		Produccion de Columnas																																							
	N°	Tiempo (min)	N°	Tiempo	N°	Tiempo	Hombre	Material																																								
○ Operaciones	19	209 min					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																								
⏸ Demora	1	19 min	1	19 min	0	0			Recepcion de materia prima																																							
□ Inspecciones	0								Finalizacion de acabado																																							
▽ Almacenaje	1	20 min	1	20 min	0	0			24/06/19																																							
⇒ Transporte	6	49 min							REGISTRADO POR																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Distancia recorrida (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Detalles del metodo</td> <td>Actual <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Propuesto <input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">OPERACION</td> <td style="text-align: center;">TRANSPORTE</td> <td style="text-align: center;">INSPECCION</td> <td style="text-align: center;">DEMORA</td> <td style="text-align: center;">ALMACENAJE</td> <td style="text-align: center;">DISTANCIA (M)</td> <td style="text-align: center;">TIEMPO (MIN)</td> <td style="text-align: center;">OBSERVACIONES</td> </tr> </table>										Distancia recorrida (m)										Detalles del metodo	Actual <input type="checkbox"/>									Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>											OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
Distancia recorrida (m)																																																
Detalles del metodo	Actual <input type="checkbox"/>																																															
	Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>																																															
		OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES																																							
1. Corte de varillas de acero			●	⇒	□	⏸	▽	81 mts	8 min																																							
2. Traslado de varillas a sector de columnas			○	⇒	□	⏸	⏸	81 mts	4 min																																							
3. Corte de Toron			●	⇒	□	⏸	▽	6 mts	10 min																																							
4. Colocacion de araña en grua			●	⇒	□	⏸	▽	2 mts	4 min																																							
5. Giro de molde (180°)			○	⇒	□	⏸	▽	12 min	Se repite 4 veces																																							
6. Quitar barras de sujecion			●	⇒	□	⏸	▽	4 min	Se repite 4 veces																																							
7. Desencoframiento de molde			●	⇒	□	⏸	▽	62 min	Se repite 4 veces																																							
8. Apartar columnas			●	⇒	□	⏸	▽	5 min	Se repite 4 veces																																							
9. Retiro de columnas fuera de bateria			○	⇒	□	⏸	▽	5 mts	12 min	Se repite 4 veces																																						
10. Encoframiento de molde			●	⇒	□	⏸	▽	5 mts	20 min	se repite 4 veces																																						
11. Colocacion de barras de sujecion			●	⇒	□	⏸	▽	8 min	se repite 4 veces																																							
12. Repriete de barras			●	⇒	□	⏸	▽	4 min	se repite 4 veces																																							
13. Lubricacion de molde			●	⇒	□	⏸	▽	2 mts	3 min																																							
14. Corte de toron a medida deseada			●	⇒	□	⏸	▽	12 mts	10 min																																							
15. Traslado y colocacion de toron en moldes			○	⇒	□	⏸	▽	12 mts	15 min																																							
16. Colocacion de Dientes			●	⇒	□	⏸	▽	3 min																																								
17. Traslado de tensadora a sector de columnas			○	⇒	□	⏸	▽	14 mts	4 min																																							
18. Tensar toron			●	⇒	□	⏸	▽	4 min																																								
19. Colocacion de acero			●	⇒	□	⏸	▽	1 min																																								
20. Amarre de acero			●	⇒	□	⏸	▽	3 min																																								
21. Traslado de mezcla a bancada			○	⇒	□	⏸	▽	4 mts	2 min																																							
22. Llenado de bancada			●	⇒	□	⏸	▽	33 min																																								
23. Quitar mezcla sobrante			●	⇒	□	⏸	▽	4 min																																								
24. Acabado y fino de columnas			●	⇒	□	⏸	▽	23 min																																								

ANEXO 5. Diagrama de flujo propuesto de baldosas.

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO								DIAGRAMA DE FLUJO									
Simbolo	Actual		Propuesto		Diferencia		Proceso		Produccion de Baldosas								
	N°	Tiempo (min)	N°	Tiempo	N°	Tiempo	Hombre	Material									
○ Operaciones	15	184.01	2	2.3	14	181.71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
⊖ Demora	1	14	1	14	0	0			LA GRAFICA COMIENZA EN								
□ Inspecciones	0								Recepcion de materia prima								
▽ Almacenaje	1	27	1	27	0	0			LA GRAFICA TERMINA EN								
→ Transporte	9	37.51	2	5	8	32.51			Finalizacion de acabado								
Distancia recorrida (m)	117								FECHA								
									02/06/19								
									REGISTRADO POR								
									Cristopher, Eddy y Josue								
Detalles del metodo	Actual		Propuesto		OPERACION		TRANSPORTE		INSPECCION		DEMORA		ALMACENAJE		DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	OBSERVACIONES
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>															
1. Corte de varillas de acero		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											6 mts	32 min	Se corta un día antes
2. Traslado de varillas a taller		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											78 mts	17 min	Se traslada un día antes
3. Fabricacion de refuerzos		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											2 mts	15 min	Trabajan 2 personas
4. Traslado de refuerzos a area		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											8 mts	1 min	
5. Traslado de molde a mesa		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											4 mts	3 min	
6. Quitar barras de sujecion		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												1 min	
7. Repriete de tecla		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												1.25 min	
8. Traslado al lugar de baldosas		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											3 mts	3 min	Ubicación de producto terminado
9. Despeje de baldosas		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												2 min	
10. Traslado de molde		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											3 mts	1 min	
11. Limpieza de molde		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												4 min	
12. Lubricacion y encoframiento		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												8.5 min	
13. Traslado a mesa vibradora		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											2 mts	3.26 min	
14. Repriete de barras		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												1 min	
15. Ubicación de refuerzos		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												1.66 min	
16. Sujecion de perros rash y sujetadores		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												2 min	
17. Aplicación de mezcla		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												7 min	
18. Quitar mezcla sobrante		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												1.30 min	
19. Desalojo de molde		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												1.75 min	Se retira a sector de acabado
20. Acabado de baldosas		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												105 min	Es por parte este proceso
21. Ubicación molde de baldosas		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												2.5 min	

En el diagrama de flujo para ambos productos se eliminaron y se mejoraron procesos para ser más eficiente al momento de ser producidos, dando cavidad a ser mejorados tanto los tiempos como el recorrido de ellos.

ANEXO 6. ANALISIS DE OPERACIONES.

Traslado de molde

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Baldosas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Traslado de molde lleno y fabricación de refuerzos				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?			x	Únicamente la fabricación de los refuerzos puede realizarse en otro momento debido a que los refuerzos quedan listos un día antes
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			Es necesario hacer esta operación para proceder al llenado del molde
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?			x	
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?	x			

2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?	x			
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?	x			
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?	x			Producto mas débil
¿La parte le genera valor agregado al cliente?	x			
¿La parte le genera valor agregado al producto?	x			
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?	x			
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?			x	
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		Se pueden realizar cambios al momento de encofrar el molde
¿Se fabrican las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?		x		En ocasiones las baldosas quedan porosas y reduce la calidad final del producto
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		

4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			Se puede cambiar el tipo de aditivo y la fibra
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			La combinación del concreto nuevo con el del desecho no posee la misma consistencia y fluidez
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			

5. PROCESO DE MANUFACTURA

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			

7. CONDICIONES DE TRABAJO

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		

8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el espacio adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			

10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Desencoframiento y Encoframiento

Análisis de Operaciones

Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.	 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Baldosas	
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.	
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.	
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.	
Fecha:		

Operación: Desencoframiento y encoframiento

1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			Esta operación es necesaria para armar el molde y que este listo para aplicar desmoldante
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?	x			
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		

2. DISEÑO DE PARTES

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?				
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?		x		
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?		x		
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?		x		
¿Se esta usando por completo todos los suministros?		x		
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?		x		
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?		x		
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?		x		
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?		x		
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?		x		
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?		x		

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?		x		
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?	x			
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?		x		
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?		x		
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?		x		
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?		x		
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?			x	
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?			x	

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Preparación de molde

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Baldosas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Preparacion del molde				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?	x			
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		
3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabrica las partes del producto con las dimensiones exactas?				
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		

4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?		x		
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?		x		
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?		x		
¿Se esta usando por completo todos los suministros?		x		
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?		x		
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?		x		
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?		x		
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?		x		
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?		x		
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?		x		
6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?		x		
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?	x			
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?		x		

7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?		x		
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?		x		
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?		x		
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?			x	
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?			x	
9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			

10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Llenado de molde

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Baldosas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Llenado del molde				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			Es la forma en que se obtiene el producto
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?		x		
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?	x			
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?	x			
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?	x			
¿La parte le genera valor agregado al cliente?	x			
¿La parte le genera valor agregado al producto?	x			
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?	x			
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		
3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?	x			
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?		x		
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		

4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	X			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		X		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	X			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	X			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	X			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	X			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	X			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	X			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	X			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	X			

5. PROCESO DE MANUFACTURA

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	X			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		X		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	X			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	X			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	X			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	X			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		X		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	X			

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			

7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		

8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?		x		
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?		x		
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?		x		
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?			x	
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?			x	

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			

10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS

Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Acabado de Baldosas

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Baldosas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Acabado de baldosas				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?	x			
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?		x		Esta es la operacion final en la fabricacion de baldosas
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?			x	
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?	x			
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?		x		
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?		x		
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?		x		
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?		x		
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?			x	
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?			x	

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Análisis de operaciones columnas

Corte de torón

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Corte de torón				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			Es pieza fundamental en la fabricación de las columnas
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			Es necesario colocar el torón antes de llenar los moldes
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?	x			
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?	x			
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?	x			
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?	x			
¿La parte le genera valor agregado al cliente?	x			
¿La parte le genera valor agregado al producto?	x			
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?	x			
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?			x	
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?		x		
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			

5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			Esta es un actividad muy peligrosa ya que se debe tensar el torón y en ocasiones puede salir disparado
6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		

8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			
9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Desenfoframiento

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Desenfoframiento				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?		x		
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?		x		
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		
3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?				
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		

4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?		x		
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?		x		
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?		x		
¿Se esta usando por completo todos los suministros?		x		
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?		x		
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?		x		
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?		x		
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?		x		
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?		x		
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?		x		
6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?		x		
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?	x			
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?		x		

7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			
9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			

10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Encoframiento de los moldes con mezcla

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Encoframiento de los moldes con mezcla				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?		x		
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?		x		
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?	x			
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?			x	
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?	x			
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?	x			
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?	x			
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabrican las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?	x			
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Giro de molde a posición actual

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Giro de molde a posición actual				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?		x		
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?		x		
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		



3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?	x			
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			

5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			
6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		

8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			
9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Preparación de molde

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Preparacion del molde				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?		x		
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?		x		
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?	x			
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			

5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			
6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		

8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			
9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el espacio adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			

10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Llenado de la batería

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Cristopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Llenado de la batería				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?		x		
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?	x			
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?		x		
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?	x			
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?	x			
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?	x			
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?	x			
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?	x			
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?		x		
¿Se fabricas las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?	x			
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?	x			
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?	x			
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?	x			
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?	x			
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?	x			
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?		x		
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?	x			

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

Acabado de columnas

Análisis de Operaciones				
Empresa:	Concretera Total S.A, Masaya.			 CONCRETERA TOTAL, S.A Orgullo Nacional
Producto:	Columnas			
Realizado por:	Br. Christopher Uriel Balcacerez Sánchez.			
	Br. Eddy Alexander Cuadra Narváez.			
	Br. Josué Daniel Zuniga Delgado.			
Fecha:				
Operación: Acabado de columnas				
1. OBJETIVO DE LA OPERACIÓN				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Es realmente necesaria la operación? ¿Por que?	x			
¿ La operación puede eliminarse, cambiar o reemplazar por otra?		x		
¿La operación agrega valor al producto final?	x			
¿La operación puede realizarse en otro momento?		x		
¿La operación se realizara para corregir una ejecución inapropiada de una operación previa?	x			
¿La operación se realiza para facilitar el desarrollo de la operación siguiente? ¿Por que?		x		
¿La operación se puede realizar mas económicamente utilizando alguna herramienta o equipo?			x	
¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?	x			
¿Se puede realizar la operación en otro departamento para ahorrar costos y/o manejo?		x		
¿La operación le genera algún valor agregado al cliente?		x		
2. DISEÑO DE PARTES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Son necesarias las partes utilizada en la pieza?		x		
¿Es suficiente el numero de partes para la pieza?		x		
¿Se puede reducir el numero de partes en la pieza?		x		
¿Si se elimina alguna de las parte, se afecta el producto?		x		
¿La parte le genera valor agregado al cliente?		x		
¿La parte le genera valor agregado al producto?		x		
¿Combinar alguna parte con otra afectaría el uso del producto?		x		
¿Se la puede cambiar la forma a la parte para que sea mas útil?		x		

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de esta operación?	x			
¿ Son necesarias el margen, los acabados, y otros requisitos de la operación previa?	x			
¿Son las tolerancias adecuadas para el objeto o pieza?	x			
¿Son demasiado liberales las tolerancias y especificaciones?		x		
¿Son demasiado restrictiva las tolerancias y especificaciones?	x			
¿Se están usando los métodos y procedimientos de inspección ideales? ¿Por que?	x			
¿Se fabrican las partes del producto con las dimensiones exactas?		x		
¿Se cumplen con las especificaciones de calidad necesarias para el producto? ¿Por que?		x		
¿Se puede mejorar la inspección final del producto para agilizar algún proceso?		x		
4. MATERIAL				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede utilizar material menos costoso que genere la misma calidad?	x			
¿Es posible utilizar un material mas fácil de procesar sin afectar la calidad del producto?		x		
¿Los materiales se pueden utilizar de forma mas económica?	x			
¿Se puede utilizar el material de desecho producido en el desarrollo de la operación?	x			
¿Se esta usando por completo todos los suministros?	x			
¿Es posible encontrar un mejor proveedor para el material?	x			
¿El desperdicio de materia generado en la operación se puede utilizar para realizar subproductos?	x			
¿Se pueden estandarizar los tamaños y formas de los materiales utilizados en la producción?	x			
¿Se pueden reducir los residuos resultantes de la operación?	x			
¿Las herramientas utilizadas en la operación son las mas adecuadas?				
5. PROCESO DE MANUFACTURA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Al modificar la operación se podrían ocasionar efectos perjudiciales sobre el resto del proceso?	x			
¿Se pueden combinar operaciones sin perjudicar el resultado del proceso?		x		
¿Se puede mecanizar el trabajo manual existente, considerando la cantidad de producción?	x			
¿Las herramientas están siendo utilizadas de la manera mas eficiente?	x			
¿Los equipos de trabajo pueden utilizarse de una mejor manera?	x			
¿La calidad del producto es mayor si los trabajos manuales se reemplazan por un método automático o mecánico?	x			
¿Se pueden organizar de manera diferente las operaciones sin afectar el resultado del proceso y minimizar los costos?		x		
¿El operario esta expuesto a algún riesgo que merezca la implantación de automatización en dicha operación?	x			

6. OPERACIONES Y HERRAMIENTAS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede mejorar la preparación de herramientas utilizadas?	x			
¿Las herramientas utilizadas son las apropiadas?	x			
¿La relación entre tiempo de preparación y tiempo de producción es muy alta?	x			
¿Se están utilizando las mejores herramientas de mano?		x		
¿Puede utilizarse el mismo dispositivos para fabricar otros productos similares?		x		
¿Existe desorden en el área de desarrollo de la operación?	x			
¿Se podrían tener otro tipo de herramientas que le faciliten al operario el desarrollo de la operación?	x			
7. CONDICIONES DE TRABAJO				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La iluminación es apropiada, segura y cómoda?	x			
¿Existen sombras en la estación de trabajo que impidan la correcta realización de la labor?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente alta?		x		
¿La temperatura del sitio es excesivamente baja?		x		
¿Hay presencia de vapores, humos, polvo, etc. que puedan afectar la salud de los operarios?	x			
¿Hay presencia de ruidos intermitentes o constantes en el área?	x			
¿Se pueden aislar las fuentes generadores de ruidos?		x		
¿Se requiere protección auditiva para los operarios?	x			
¿El nivel de aseo en el área de trabajo es el adecuado?		x		
8. MANEJO DE MATERIALES				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Se puede reducir el tiempo destinado para recoger el material?		x		
¿Se puede reducir la manipulación de materiales mediante el uso de equipos mecánicos?		x		
¿Se puede dar un mejor uso a los equipos de manejo existente?	x			
¿Puede evitarse el amontonamiento de material en el piso?		x		
¿Se esta manejando el material en las cantidades optimas?			x	
¿Se puede manejar material con mayor seguridad?			x	

9. DISTRIBUCION DE PLANTA				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿La distribución utilizada es conveniente?	x			
¿Se puede mejorar la distribución actual?		x		
¿Los recorridos que realizan los operarios y los materiales son adecuados?		x		
¿La distribución actual permite el acceso visual para el control de operaciones?	x			
¿La distribución de los equipos es adecuada?		x		
¿El operario tiene el especial adecuado para realizar sus operaciones?			x	
¿El acceso de materiales y operarios al área de trabajo es adecuado?			x	
¿Las operaciones anteriores y siguientes están a las menores distancias posibles?	x			
10. PRINCIPIO DE ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Pregunta	Si	No	N/A	Observaciones
¿Pueden acortarse las distancias para lograr ventajas?		x		
¿Puede utilizarse una rampa por gravedad?		x		
¿Pueden efectuarse los transportes a través de mecanización u otros dispositivos?	x			
¿Se reducirá el tiempo de la operación si se realiza en unidades mas grandes?		x		
¿Podrían proporcionarse las herramientas y materiales para realizar menos movimientos?		x		
¿Al finalizar la operación están las manos en la posición adecuada para el siguiente movimiento?	x			
¿La actividad justifica la utilización de equipo mecanizado para reducir movimientos?	x			
¿Se utiliza el mejor método de inspección?		x		
¿La estación de trabajo tiene el diseño adecuado para facilitar los movimientos?	x			
¿Podría eliminarse movimientos para el desarrollo de la operación?		x		
¿Pueden realizarse movimientos mas fácil?	x			
¿Podrían eliminarse o reducirse los tiempos de espera?	x			

ANEXO 7. DIAGRAMA DE RECORRIDO

