



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA
CONSTRUCCIÓN**

ANDRÉS GÓMEZ RUBIO

TESIS

**PRESENTADA A LA DIVISIÓN DE
ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL GRADO DE**

**MAESTRO EN INGENIERÍA
(CONSTRUCCIÓN)**

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. SALVADOR DÍAZ DÍAZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA

2004





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos:

En primer lugar a Dios por sobre todas las cosas. ,

A mi esposa Isabel por su apoyo, cariño y comprensión.

A mis hijas Andrea Lizeth, Emma Carolina y Aurora Isabel que son suficiente motivo para vivir.

A mi mamá Magdalena por su amor y entrega.

A mi abuelita Aurora, a mi tía Blanca y a mi hermana Carmen Rocío.

Al hermano Mario Hayes F.

Un agradecimiento a las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, lugar donde laboro desde hace más de 10 años:

Ing. José Arnoldo González Ortíz, Director.

Ing. Leopoldo Stevens Amaro. Jefe del Área Civil.

Ing. Rodolfo Treviño Alcantara. Jefe del Área de Materias Comunes.

A mis amigos: Ing. Araceli Robles Reyes e Ing. Victor Vázquez Ramos. Gracias.

A los ingenieros que dedicaron parte de su tiempo aconsejando, orientando y participando en forma importante en la elaboración de este trabajo:

Ing. Jorge Chávez Godínez

Ing. Juan Francisco Pérez Candia

Ing. Isidoro Méndez Martínez

Ing. Julio Gustavo Flores Morales

Ing. Jorge Luis Méndez Montaña. Presidente de la Camara Mexicana de la Industria de la Construcción, Delegación San Luis Potosí.

A los sinodales que integraron el jurado para el examen de grado:

M. I. Fernando Favela Lozoya, Dr. Jesús Hugo Meza Puesto. M. C. Esteban Figueroa Palacios y Dr. Abraham Díaz Rodríguez. Muy en especial al Maestro Salvador Díaz Díaz quien fue director de tesis y me aconsejó y revisó constantemente a lo largo del desarrollo del trabajo.

A los Ingenieros, Arquitectos, Albañiles y demás personas que aportaron información para que este trabajo fuera culminado, a todos ellos muchas gracias, sin su participación esto no sería posible.

"PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCION"

ÍNDICE

INTRODUCCION

CAPITULO 1.- PRODUCTIVIDAD. GENERALIDADES

- 1.1) *Definiciones.*
- 1.2) *El precio unitario.*
- 1.3) *Nivel jerárquico en la construcción.*
- 1.4) *Idiosincrasia de la mano de obra.*
- 1.5) *Sistemas de pago.*
- 1.6) *Migración.*
 - 1.6.1) *Remesas familiares enviadas por emigrantes mexicanos.*

CAPITULO 2.- INCIDENCIA DE LA MANO DE OBRA EN LOS COSTOS.

- 2.1) *Categorías.*
 - 2.1.1) *Categorías catalogadas por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.*
 - 2.1.2) *Categorías no catalogadas por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.*
- 2.2) *Factor de demanda.*
- 2.3) *Cuotas obrero patronal.*
- 2.4) *Factor de salario real.*
- 2.5) *Salarios.*
 - 2.5.1) *Salario mínimo.*
 - 2.5.2) *Salario base o nominal.*
 - 2.5.2.1) *Salario base de cotización.*
 - 2.5.3) *Salario real.*
- 2.6) *Cuadrillas.*
- 2.7) *Participación de la mano de obra según el Instituto Mexicano del Seguro Social.*

CAPITULO 3.- INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA.

- 3.1) *Rendimiento de la mano de obra.*
 - 3.1.1) *Estudio de métodos.*
 - 3.1.2) *Medida del trabajo.*
 - 3.1.2.1) *El estudio de tiempos.*
 - 3.1.2.2) *El estudio de producción.*
 - 3.1.3) *Listado de rendimientos.*
- 3.2) *Destajos.*
- 3.3) *Indicadores macroeconómicos.*

CAPITULO 4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCION.

- 4.1) *Factores físico-geográficos.*
 - 4.1.1) *Tiempo extraordinario.*
 - 4.1.2) *Clima y variaciones atmosféricas.*
 - 4.1.3) *Accesos a la obra y al lugar de trabajo.*
 - 4.1.4) *Iluminación y ventilación adecuada.*
- 4.2) *Factores socio-económicos.*
 - 4.2.1) *Educación.*
 - 4.2.2) *Alimentación.*
 - 4.2.3) *Orígenes étnicos.*
 - 4.2.4) *El salario.*
 - 4.2.5) *Prestaciones e incentivos.*
 - 4.2.6) *Sindicatos en la construcción.*
- 4.3) *Factores técnicos.*
 - 4.3.1) *Capacitación.*
 - 4.3.2) *Herramienta.*
 - 4.3.3) *Equipo.*
 - 4.3.4) *Dirección.*
- 4.4) *Factores psicológicos.*
 - 4.4.1) *Seguridad laboral en las obras.*

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

- A.1) *Determinación del pago por destajo.*
- A.2) *Cálculo del rendimiento a partir de un destajo.*
- A.3) *Otro listado de rendimientos.*
- A.4) *Ejemplo de determinación de un rendimiento.*
- A.5) *Modelo de contrato colectivo de trabajo.*

INTRODUCCIÓN

La mano de obra, también conocida como la "obra de mano", es uno de los insumos que inciden directamente en la realización de un trabajo. Por esta razón es importante conocer los factores que repercuten en la productividad del personal que interviene en la ejecución de las obras.

El profesional encargado del aspecto técnico y administrativo de las obras, sea un Ingeniero Civil, Arquitecto, etc., debe buscar que estas sean seguras, económicas y funcionales. La economía depende del elemento humano que interviene directamente en la ejecución de las obras.

Son muchos los profesionales involucrados en la realización de las obras, entre ellos albañiles, ingenieros, arquitectos, carpinteros, etc., cuando se habla de la mano de obra se entiende que es el personal que participa directamente en la ejecución de los trabajos, realizando ellos con sus propias manos y con ayuda de herramientas y máquinas la erección de elementos constructivos.

Cuando se realiza un concepto de trabajo en donde está perfectamente definido el alcance del mismo así como la norma y especificación bajo las cuales deberá realizarse; es el rendimiento de la mano de obra la que nos permite presentar una cotización en mejores condiciones. Por ejemplo, considerando únicamente los costos directos en la elaboración de un concreto, en donde las cantidades de los materiales están definidas por la resistencia, el revenimiento, el tamaño máximo de agregado, etc. es el rendimiento del personal que lo elabora la que permitirá presentar un precio más bajo.

Se pretende demostrar que la mano de obra es el insumo al que se le deberá prestar más atención para determinar el costo y precio de una obra. Determinando los factores que inciden en este cargo.

Las gráficas y estadísticas presentadas en este trabajo se refieren a la ciudad de San Luis Potosí, salvo se indique lo contrario estarán asociadas al año 2003.

Existen listados de rendimientos de mano de obra referenciados a las grandes ciudades como México, Guadalajara y Monterrey. Estos listados fueron publicados hace muchos años, por lo que es necesario actualizarlos principalmente en lo que a actividades se refiere (por ejemplo cimbra en columnas con sonotubo, piso con vitropiso, colado de castillos y dalas con castillo prefabricado, entre otros).

En el capítulo 1 se verán algunas definiciones y generalidades referentes a la productividad. La ubicación de la mano de obra dentro del precio y el nivel jerárquico de la obra de mano, son temas tratados en este capítulo. La importancia de la idiosincrasia, los porcentajes empleados en las constructoras de los diferentes sistemas de pago, el tema migratorio y las remesas enviadas a las familias de los trabajadores de la construcción serán también tratados.

Las actividades que realiza el personal según la profesión u oficio de acuerdo a la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, las cuotas obrero patronal definidas por el Instituto Mexicano del Seguro Social, la definición y empleo del "factor de demanda", el cálculo del factor de salario real, la integración de grupos de trabajo (cuadrillas), serán temas tratados en el capítulo 2. Los listados de salarios mínimos, base y real y los porcentajes de participación de la mano de obra, según el Instituto Mexicano del Seguro Social, en los diferentes tipos de obras serán incluidos también en este capítulo.

Los indicadores de la productividad de la mano de obra serán el tema principal del capítulo 3, en el se presentará un listado de rendimientos documentados (tomando como fuente algunos libros y publicaciones) y otros consultados en campo entre trabajadores de la construcción, ingenieros y demás profesionales relacionados en el medio: otro indicador será el pago por unidad de obra realizada (destajo). Aparte de estos indicadores

microeconómicos se presentarán indicadores macroeconómicos que involucran a las economías de los países tomando en cuenta, principalmente, la cantidad de dinero que se destina a construcción y el número de habitantes.

La falta de seguridad de y en el empleo y de protección social, constituye la mayor preocupación de los trabajadores de la construcción. el capítulo 4 contempla factores físico-geográficos, socio-económicos, técnicos y psicológicos, los cuales tratan temas relacionados con la alimentación, educación, capacitación y seguridad de los trabajadores, asociaciones (sindicatos), incentivos y características de la gestión administrativa, entre otros. Considerándolos como elementos que inciden en la productividad de la mano de obra en la construcción se presentan factores que permiten modificar los rendimientos del capítulo 3 en función de los factores anteriormente mencionados.

En los anexos se ven ejemplos para determinar el pago por destajo partiendo de un rendimiento perfectamente definido, también el cálculo del rendimiento partiendo de un destajo, otro listado de rendimientos para consulta principalmente de analistas de precios unitarios con poca experiencia, determinación de un rendimiento real empleando factores vistos en el capítulo 4 y usando rendimientos del capítulo 3 y finalmente un modelo de contrato colectivo de trabajo.

CAPÍTULO 1.- PRODUCTIVIDAD. GENERALIDADES.

“El obrero es digno de su salario”. San Lucas 10:7

Siempre se ha buscado que las inversiones realizadas sean productivas, buscando con ello obtener el mayor rendimiento posible. Principalmente la Economía es la que se ha encargado de estudiar y plantear principios en los que podemos apoyarnos para alcanzar estos objetivos.

Para presupuestar obras en construcción se recurre a determinar precios por unidad de obra llamados precios unitarios, en los que inciden directamente los costos por mano de obra. Estos deben elaborarse con un sistema en el que la organización, la programación, la productividad y la calidad tengan un papel destacado y, en consecuencia, se obtenga el máximo beneficio para el país o los propietarios de las obras según sea esta pública o privada.

1.1) Definiciones.

La producción consiste en la transformación de una primera materia por el trabajo del hombre a fin de hacerla apta para la satisfacción de las necesidades humanas.

La palabra productividad se ha vuelto muy popular en la actualidad, ya que se considera, que el mejoramiento de la productividad es el motor que está detrás del progreso económico y de las utilidades. La productividad también es esencial para incrementar los salarios y el ingreso personal.

A principios del siglo XX el término productividad adquirió un significado más preciso, se definió como una relación entre lo producido y los medios empleados para hacerlo.

En 1950 la Organización para la Cooperación Económica Europea ofreció una definición más formal de la productividad.

“Productividad es el cociente que se obtiene de dividir la producción por uno de los factores de la producción”

En términos cuantitativos, la producción es la cantidad de productos que se produjeron, mientras que la productividad es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

Con frecuencia se confunden entre sí los términos productividad, eficiencia y eficacia.

Eficiencia es la razón entre la producción real obtenida y la productividad estándar esperada.

Eficacia es el grado en el que se logran los objetivos.

Usualmente la productividad mide la cantidad de producto que un trabajador medio produce en una hora. Es la capacidad o grado de producción por unidad de trabajo.¹

La productividad es un índice de crecimiento, puesto que una nación avanza utilizando menos para producir más.

¹ CASE, Karl E. Fundamentos de Economía. Prentice Hall

La ventaja de la medición de la productividad en el ámbito industrial, es que presenta indicadores económicos, sirve como análisis de la fuerza de trabajo y sirve como pronóstico de empresas y comercios.

El sector de la construcción contiene un gran número de actividades económicas, desde la construcción y la reparación de viviendas particulares hasta grandes proyectos de ingeniería.

1.2) El precio unitario.

Existen muchos factores que inciden en el costo de una obra. El precio se define como la suma de los costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad.

Los costos directos son todos los que inciden directamente en la ejecución de un trabajo y se dividen en los costos generados por los materiales, la mano de obra, herramienta y maquinaria.

Los trabajadores son los que actúan con los demás insumos, para construir es necesario emplear herramientas que son utilizadas por la mano de obra. Las máquinas son operadas por personas que tratan de sacar su mejor provecho y los materiales son manejados por la mano de obra para erigir elementos de una construcción. (Figura 1.1)

Los costos indirectos son aquellos que no intervienen directamente en la ejecución de un concepto de trabajo y se dividen en gastos de oficina central, cargos de oficina de campo, fianzas y seguros. Entre ellos se encuentran honorarios, sueldos y prestaciones; depreciación, mantenimiento y rentas; servicios; fletes y acarreos; gastos de oficina; trabajos previos y auxiliares. El costo indirecto se expresa como un porcentaje del costo directo. Una vez determinado el monto total del costo indirecto se divide entre el costo directo total encontrando el porcentaje de indirecto. En la determinación del precio unitario a cada costo directo se le afecta por el correspondiente porcentaje de indirecto.

Interacción entre costos directos

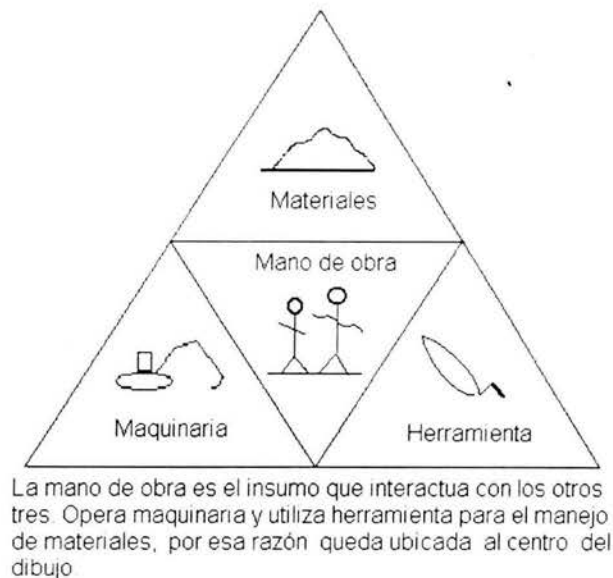


Figura 1.1

El financiamiento corresponde a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos, considerando el programa de ejecución de los trabajos, anticipo, periodicidad de estimaciones (formulación, aprobación, trámite y pago) y la tasa de interés aplicable. El financiamiento es un porcentaje de la suma de directo más indirecto.

La utilidad es la ganancia obtenida por la ejecución de los trabajos. Se expresa como un porcentaje de la suma de directo más indirecto más financiamiento. (Figura 1.2)

Por lo anteriormente señalado es importante el trato y la relación con la gente, así como un adecuado manejo de la fuerza humana de trabajo. También conocer los factores que intervienen en un mejor desempeño de la obra de mano, tratándose esta de las personas que participan directamente en la ejecución de una obra (Albañiles, ayudantes, peones, pintores, operadores de maquinaria, etc.) y no el personal técnico y administrativo que está también

involucrado en las obras (Arquitectos, contadores, dibujantes, edificadores, ingenieros, secretarias, técnicos en construcción, directivos, etc.)

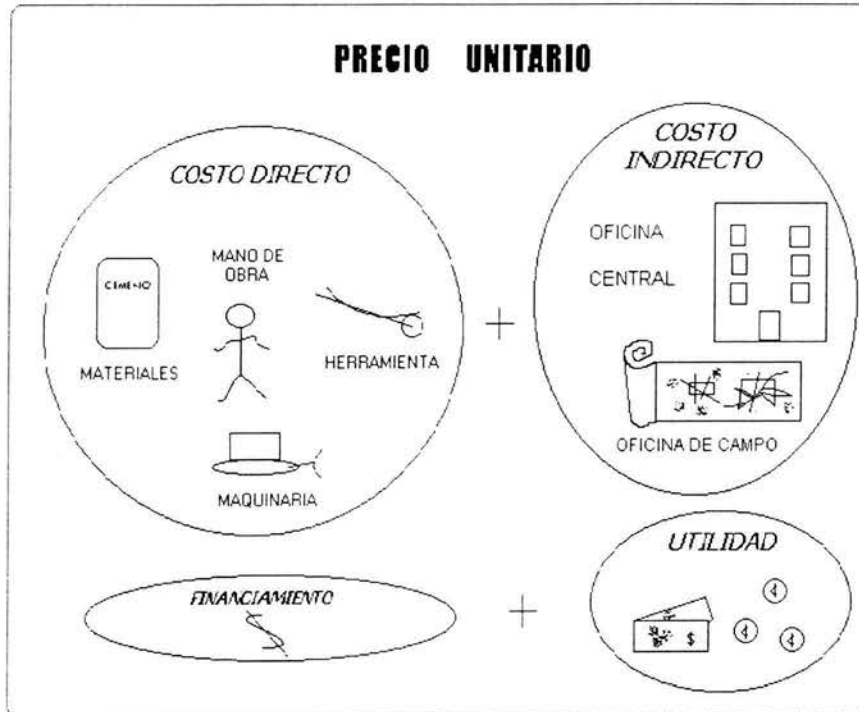


Figura 1.2

1.3) Nivel jerárquico en la construcción.

En nuestro medio, el personal que labora en la industria de la construcción, está organizado en diversos niveles jerárquicos.

El nivel jerárquico en la construcción es como se indica a continuación:

Sobrestante.- Es quién está a cargo de la totalidad o de una parte (frente) de los trabajos y del personal que interviene directamente en la ejecución de los trabajos, en el precio unitario puede ser considerado en el costo directo mediante un porcentaje de la mano de obra y llamado mando intermedio ó interviene en el costo indirecto en honorarios, sueldos y prestaciones en el renglón de personal en tránsito.

Operador.- Es el personal que se encarga de operar una máquina, en general corresponde a equipo pesado (tractor, motoconformadora, excavadora, draga, etc.), también existen los operadores de equipo menor (revolvedoras, vibradores, bailarinas, malacates, etc.), ellos usualmente están ubicados más abajo en el nivel jerárquico.

Cabo ó coordinador.- Está al frente de un grupo pequeño de personas que realizan, entre otras, las siguientes actividades: excavaciones, demoliciones, acarreos, etcétera.

Oficial.- Realiza una actividad especializada. Por ejemplo: albañil, azulejero, carpintero, electricista, herrero, herrero, plomero, yesero, etc.

Ayudante.- Asignado a un oficial u operador para ayudarle en la realización de sus actividades.

Peón.- Generalmente trabaja bajo la orden de un cabo o directamente del sobrestante, está ubicado en la parte más baja de la escala jerárquica.

En la actualidad existen constructoras que tratan indistintamente al ayudante y al peón, dándoles la misma remuneración.

Según esta escala jerárquica pueden existir subdivisiones, por ejemplo oficial A, B, C, etc. dependiendo del grado de responsabilidad, actividades, especialización, sueldo, etc.

1.4) Idiosincrasia de la mano de obra.

La mano de obra empleada en construcción es diferente que la utilizada en una fábrica o en otro tipo de trabajo. la distribución de personal en el estado de San Luis Potosí según la actividad económica se muestra en la tabla 1.1.

Es más fácil incorporar personal en las obras que en las fábricas en donde les piden requisitos como tener la primaria terminada, cartilla de servicio militar, etc., por esta razón muchas personas no cumplen con los requerimientos solicitados. Campesinos que vienen de zonas rurales prefieren incorporarse al sector de la construcción por no cumplir con las exigencias solicitadas.

La idiosincrasia de los trabajadores en las obras es característica en cuanto a la rotación, es decir están en una obra por un corto tiempo y cuando encuentran mejores condiciones en otro lugar cambian fácilmente su estancia, por otro lado, muchas de las personas que se incorporan en la ejecución de una obra proceden de comunidades cercanas a las grandes ciudades, por lo que los lunes viajan a sus centros de trabajo, generando una pérdida importante en la productividad. Algunas personas se dedican a reclutar gente en su comunidad, para realizar con ellas un trabajo, ubicándolas en alguna o varias obras.

Actividad	2002		2003	
	Personas	%	Personas	%
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	15,316	6.4	15,166	6.4
Industria extractiva	3,338	1.4	3,189	1.3
Industria de la transformación	80,117	33.3	79,057	33.2
Construcción	23,244	9.7	19,310	8.1
Industria eléctrica y suministro de agua potable	1,913	0.8	2,007	0.8
Comercio	41,242	17.1	41,501	17.5
Transportes y comunicaciones	9,794	4.1	10,258	4.3
Servicios para empresas, personas y el hogar	28,063	11.7	28,569	12.0
Servicios sociales y comunales	37,473	15.6	38,750	16.3
Totales	240,501	100.0	237,809	100.0

Fuente: INEGI, con cifras del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Tabla 1.1

Dos características singularizan la construcción respecto a los demás sectores. En primer lugar, como cada producto se edifica o se arma en un lugar determinado, se producen o se ensamblan sobre el sitio de consumación de manera que la construcción se integra en base de proyecto a proyecto con un sitio de producción que cambia constantemente. La implicación más evidente es que la mano de obra tiene que ser móvil. La logística de los materiales y del trabajo de ensambladura constituye un aspecto crucial de cualquier proyecto de construcción. De manera que la construcción ha sido integrada a un servicio más que a una industria manufacturera. En segundo lugar, al tratarse de un trabajo realizado por encargo, es preciso un acuerdo sobre la planificación y la concepción del proyecto, los proveedores y el precio de la obra antes de iniciar la producción, así como aprobarla, una vez terminada, y garantizar el pago del trabajo según va progresando.

1.5) Sistemas de pago.

En algunos campos de la construcción la obra de mano representa un alto porcentaje del costo total de una obra; esto hace importante el estudio detallado y metódico de los factores que integran dicho costo, es decir todas aquellas erogaciones que el constructor tiene que realizar para remunerar la fuerza de trabajo aportada por un obrero.

El artículo 83 de la Ley Federal del Trabajo establece que el salario puede fijarse por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra manera.

Son dos los sistemas de pago más empleados en la construcción:

Unidad de tiempo (por día).- Se define la cantidad de dinero que se pagará por jornada, estableciendo la duración de la misma. Independientemente de la cantidad de trabajo que se realice, pagándose semanalmente (Art. 88 LFT). Este método de pago implica que se debe llevar un control sobre la actividad de los trabajadores, esto sólo se puede lograr analizando de antemano el número máximo de personas que pueden ser controladas de manera óptima por un supervisor, esto redundando en un gasto administrativo mayor.

Unidad de obra o precio alzado (por destajo).- Se establece previamente el pago por unidad de obra terminada. Por lo que se deberá vigilar la calidad de esta.

Un tercer sistema de pago, menos utilizado que los dos anteriores, es el que se explica a continuación:

De cualquier otra manera (combinación de las dos anteriores, por tarea).- Se fija la cantidad de trabajo que se deberá ejecutar para tener derecho a recibir su salario diario, concluyendo su estancia en el trabajo al momento de terminar la tarea. Considerado como un estímulo para los trabajadores, es poco aplicado en la construcción.

Cualquiera que sea el sistema de pago utilizado, el trabajador siempre deberá percibir cuando menos el salario mínimo legal establecido.

En San Luis Potosí, en el mes de julio del 2003, se determinó que al 32.7% de los trabajadores les pagan por día, el 67.3% restante son remunerados por destajo.

1.6) Migración.

La industria de la construcción tiene una larga tradición de empleo de mano de obra emigrante. Cuando escasean los trabajadores nacionales dispuestos a trabajar en la construcción, se contrata mano de obra extranjera. Los trabajadores de la construcción inmigrados suelen proceder de economías menos desarrolladas en las que escasea o es mal pagado el empleo. Esta actividad es a menudo ilegal y explotadora, pero el número de emigrantes potenciales sigue creciendo. Como la oferta potencial de mano de obra en el mercado mundial supera con creces a la demanda, los salarios y las condiciones de trabajo de los inmigrados se han degradado mucho.

Durante los decenios de los cincuenta y sesenta surgió una gran preocupación en los estudios sociales sobre el impacto de las corrientes migratorias, provenientes del campo, en

las grandes urbes. Para entonces, como es sabido, en éstas se albergaban amplios contingentes de población que se localizaban en las periferias de las grandes ciudades. Para un enfoque, eran el resultado de la migración rural - urbana que no alcanza a integrarse plenamente en la estructura de la ciudad, viviendo en condiciones precarias y sin los servicios más elementales.

Durante los años sesentas y setentas, surge un intenso y sinuoso debate en torno al impacto de las corrientes migratorias en las economías urbanas, los efectos de la industrialización, el crecimiento de la población, los cambios tecnológicos y la inserción de la mano de obra en la estructura productiva. De manera simplificada, se consideraba a los desplazamientos de población rural como un mecanismo que incrementaba la oferta de trabajo, que luego el sector industrial no podía absorber, creando desequilibrios entre oferta y demanda laboral.

En el caso específico de las migraciones internas, el carácter colectivo del proceso es tan pronunciado que casi siempre las respuestas de los emigrantes caen en sólo dos categorías: 1) motivación económica (búsqueda de trabajo, mejores condiciones de vida, etc.) y 2) para acompañar al esposo, a la familia o algo por el estilo.²

Los determinantes de la migración hacia las principales urbes mexicanas, los trabajos más relevantes destacan una combinación de factores, cuya matriz remite a las características propias del proceso de industrialización y crecimiento de la economía mexicana. Así, por ejemplo, se mencionan entre estos: la concentración de las actividades económicas, educativas, administrativas y políticas (en el Distrito Federal), junto con el estancamiento de las áreas de agricultura de subsistencia y la presión demográfica sobre la tierra en la región central del país.³

² Paul Singer, *Economía política de la urbanización*, Siglo XXI Editores, 1975, p. 58

³ Orlandina de Oliveira, *Migración y absorción de mano de obra en la ciudad de México: 1930-1970*, Cuadernos del CES, No. 14, El Colegio de México, 1977, p. 4.

La migración casi siempre consistía en el trabajo del padre y de los hijos varones en la construcción o en mercados y transportes, y de las hijas en el servicio doméstico.

Los estudios sobre migración interna en México permiten comprender cómo la pobreza en que viven cientos de mexicanos está mediada por múltiples factores entre los que destaca la misma dinámica de crecimiento de la economía mexicana y las políticas diferenciadas del Estado en diversos momentos históricos del país.

El éxodo de trabajadores mexicanos hacia Estados Unidos se contempla, como un resultado directo de los patrones de desarrollo del país. Para este argumento, al distribuirse de manera desigual el progreso técnico se propicia una heterogeneidad estructural en la base de la economía productiva, que da lugar a desequilibrios en la dotación de factores y, con ello, la generación del desempleo y subempleo. Esta subutilización en la fuerza de trabajo es la que desencadena el proceso migratorio hacia los Estados Unidos.

Jerónimo Martínez señaló lo siguiente “Para entender el fenómeno de la migración indocumentada no basta hacer encuestas por más amplia que sea su cobertura de población. Es necesario desarrollar las teorías que integren a esos conceptos en la formulación de esquemas que permitan pasar de la descripción a la explicación. Hasta ahora no podemos sentirnos satisfechos de los avances logrados en la explicación científica de la migración de México hacia Estados Unidos.”⁴

Evidencias de estudios más recientes, elaborados en ambos lados de la frontera, utilizando metodología que nos permiten diferenciar con mayor precisión entre la variedad de fracciones de stock y flujo de emigrantes, han confirmado que la migración mexicana hacia Estados Unidos es más heterogénea, en términos de los patrones de establecimiento,

⁴ Jerónimo Martínez. Migración indocumentada: la investigación, el desarrollo conceptual, la explicación científica y el proceso de cambio, CENIET, noviembre de 1980, México, p. 6.

género, status legal, experiencia laboral antes y después de la migración a Estados Unidos y en otras formas; tanto, que desafía cada vez más la generalización.⁵

Actualmente muchas personas que trabajaban en la construcción han emigrado a los Estados Unidos en busca de mejores oportunidades, por lo que es más difícil encontrar mano de obra calificada.

Los estados del país con mayores índices de personas que emigran a Estados Unidos son los de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Zacatecas y San Luis Potosí.

El número de mexicanos trabajando en Estados Unidos, de acuerdo con la información del Consejo Nacional de Población, en la actualidad es superior a los 8.5 millones de personas, de estos aproximadamente 5 millones se encuentran ilegalmente. Sólo el gobierno de Zacatecas, una de las entidades de más tradición migratoria en la República Mexicana, calcula que viven en la Unión Americana alrededor de millón y medio de zacatecanos.

De los millones de mexicanos que trabajan en la Unión Americana, varios de ellos están en lo suyo, que es construir puentes. Conectando un pasado de desventajas con un futuro de oportunidades.

1.6.1) Remesas familiares enviadas por emigrantes mexicanos.

El año pasado, México recibió más de 9,000 millones de dólares en remesas, lo que convierte a nuestra nación, como el segundo país del mundo por este concepto, sólo atrás de la India.

Especialistas estiman que por cada dólar que llega a las comunidades, se genera otro adicional.

⁵ Wayne A. Cornelius, "From sojourners to settlers: the changing profile on mexican migration to the United States", Center for U.S. Mexican Studies. University of California San Diego, La Jolla, mayo 1990, p.3.

La transferencia de remesas es un fenómeno que en México ha crecido en forma notable desde 1989 y lo ha llevado a ocupar en el período 2000-2001 el cuarto lugar en el ámbito mundial como receptor, de acuerdo con datos oficiales. Las remesas llegan a representar una proporción significativa de los ingresos de muchas familias mexicanas, por ejemplo en 1992 el número de hogares beneficiados por el envío de dinero de Estados Unidos llegó a 600 mil y en el 2001 llegó a un millón 300 mil. En el caso de América Latina, el monto de las remesas asciende anualmente a 20 mil millones de dólares y en esta región, México es el mayor receptor, seguido de República Dominicana, Brasil y El Salvador

La considerable diferencia de salarios entre México y Estados Unidos es lo que permite a los mexicanos que laboran al otro lado de la frontera, generar ahorros que de manera periódica envían a sus familiares en nuestro país.

Los salarios mínimos en Estados Unidos fluctúan entre 5.15 y 6.50 dólares la hora, pero en empleos de mayor calificación, los trabajadores migratorios pueden obtener sueldos de hasta 17 dólares por hora.

Ingresos por remesas familiares
(millones de dólares)

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
4,224	4,865	5,627	5,910	6,280	9,200	10,502

Fuente: Informe Anual del Banco de México

Tabla 1.2

Para el año 2002 el valor de las exportaciones fue de 160,762.70 millones de dólares, en este no se incluye la aportación de las remesas enviadas por los paisanos que trabajan en Estados Unidos a sus familias en México. En la tabla 1.3 se presentan otras variables para comparar el ingreso de divisas a nuestro país en el año 2002.

De los alrededor de 10 mil millones de dólares que anualmente los emigrantes mexicanos mandan al país, por lo menos 2 mil millones se quedan en las empresas que operan las transferencias.

Unos cuatro mil 500 millones de dólares de los mexicanos que residen en Estados Unidos, ingresan al país como “envíos hormiga”, pues los paisanos no utilizan instituciones bancarias o empresas para hacerlo llegar a su familia. Muchos de los mexicanos residentes en Estados Unidos tienen miedo de ser descubiertos por las autoridades migratorias, por lo que envían su dinero a través de terceras personas.

Comparativo remesas familiares y otras variables en el año 2002.

(millones de dólares)

Ingreso de divisas	Cifras
Remesas familiares	10,502.0
Agricultura y silvicultura	3,259.9
Ganadería, apicultura, caza y pesca	606.4
Industria extractiva	13,509.8
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	4,449.1
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	11,028.8
Sustancias químicas y derivados del petróleo	9,544.0
Petróleo crudo	13,108.9
Automóviles para transporte de personas	14,042.4
Automóviles para transporte de carga	6,950.3
Máquinas para procesamiento de información	9,264.3
Partes sueltas para automóviles	6,615.5
Maquinaria, aparatos e instrumentos para comunicación electrónica	6,190.8
Cables aislados para electricidad	5,850.6
Piezas para instalación eléctrica	5,696.2

Partes o piezas sueltas para maquinaria	5,532.8
Artículos de telas y tejidos de algodón	5,337.5

Fuente: Grupo de trabajo:SHCP, Banco de México, Secretaría de Economía e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Tabla 1.3

Conclusiones.

El cargo por mano de obra es el más importante y al que se le deberá dedicar más tiempo en su determinación para la elaboración de precios unitarios, al elegir el sistema de pago más adecuado puede representar ahorros importantes en la ejecución de las obras.

CAPÍTULO 2.- INCIDENCIA DE LA MANO DE OBRA EN LOS COSTOS.

“Porque ¿quién de vosotros, queriendo edificar una torre, no se sienta primero y calcula los gastos, a ver si tiene lo que necesita para acabarla?, no sea que después que haya puesto el cimiento, y no pueda acabarla, todos los que lo vean comiencen a hacer burla de él, diciendo: Este hombre comenzó a edificar, y no pudo acabar” San Lucas 14:28-30

La mano de obra es considerada como uno de los insumos que intervienen en la integración del costo directo y este en el precio unitario, el porcentaje de participación varía según el tipo de obra, para considerar el costo de la mano de obra en el precio unitario es necesario determinar el factor de salario real, tomando en cuenta el salario mínimo y base de un trabajador en función de la categoría y las actividades que ejecute. Para realizar alguna actividad los trabajadores, generalmente, se agrupan formando cuadrillas.

La cadena para la determinación del salario real se muestra en la figura 2.1.



Los factores que aparecen en la figura 2.1 y que están encerrados en un círculo son números que no tienen unidades; las unidades de los salarios encerrados en cuadros son \$/unidad de tiempo, generalmente se expresan en \$/jornada.

Según el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, de acuerdo a la “Encuesta Nacional de Empresas Constructoras” para los meses de enero a julio del 2003, el porcentaje de participación según el tipo de obra es el que se muestra a continuación.

Concepto	Importe (miles de pesos corrientes)	Porcentaje de participación
Edificación	\$29,781,566	41%
Agua, riego y saneamiento	\$4,073,012	6%
Electricidad y comunicaciones	\$5,574,424	8%
Transporte	\$14,700,144	20%
Petróleo y petroquímica	\$8,522,613	12%
Otras construcciones	\$9,668,762	13%
Valor de la obra construida	\$72,320,521	100%

2.1) Categorías.

La Comisión Nacional de Salarios Mínimos considera 88 profesiones, los oficios y actividades especiales desarrolladas por los trabajadores de la construcción se relacionan a continuación. Existe también otro listado de oficios utilizado en el sector constructivo el cual no está definido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

2.1.1) Categorías catalogadas por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Albañilería, oficial de.- Es el trabajador que realiza labores de construcción y reparación de cimientos, levantamiento de muros, techos, losas, dadas y otras obras de albañilería. Cuida de la preparación de la mezcla, pega tabiques, hace amarres y castillos, arma varillas

para trabes, cimbras y colado de concreto en losas, contratraveses y columnas, coloca tubos de albañal, empotra herrería, realiza aplanados y recubre pisos.

Buldozer, operador de.- Es el trabajador que opera una máquina provista de una cuchilla para mover tierra, rocas y otros materiales a distancias cortas. Revisa el funcionamiento del tractor y operando controles procede a mover tierra, desmontar, excavar canales, nivelar terrenos y otras obras semejantes en la construcción de aeropuertos, caminos, sistemas de riego, urbanizaciones, construcciones de bordos, demoliciones de edificios y trabajos similares. Puede realizar pequeñas reparaciones a la máquina o reportarla para mantenimiento y reparación.

Carpintero de obra negra.- Es el trabajador que construye estructuras de madera como tarimas, cimbras, andamios y otras para ser utilizadas en la construcción. Hace cajones para el colado de cimentaciones, castillos, dadas, trabes; coloca puntales y refuerza las estructuras de manera que resistan el peso y la presión del concreto durante su fraguado. Si el caso lo requiere puede utilizar otro tipo de materiales.

Carpintero en fabricación y reparación de muebles, oficial.- Es el trabajador que fabrica o repara muebles y otros artículos similares. Determina la cantidad y tipo de madera requerida, la prepara, desplanta, marca, corta y labra las partes del artículo que se va a fabricar o reparar; arma y pega las piezas y les da el acabado debido. Monta piezas con partes prefabricadas, instala muebles, herrajes y recubre los artículos ya armados. Se auxilia de herramientas propias del oficio. Ocasionalmente hace presupuestos o se vale de planos y diseños.

Colocador de mosaicos y azulejos, oficial.- Es el trabajador que coloca mosaico, azulejo, loseta y materiales similares, usados en la construcción y decoración de casas y edificios. Selecciona, prepara y corta los materiales que va a colocar; combina las piezas y las dispone según los diseños a lograr; prepara la superficie con los materiales requeridos y

coloca las piezas. Retoca, rellena juntas, limpia, pule y acaba las superficies. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Construcción de edificios y casas habitación, yesero en.- Es el trabajador que realiza el acabado de muros, techos y columnas, aplicando a éstos una capa de yeso y recubriendo también, con el mismo material, plafones, divisiones y entrepaños. Prepara el yeso y la superficie y lo aplica hasta lograr el acabado requerido. Puede utilizar para llevar a cabo su trabajo andamios y estructuras semipermanentes de madera o de otros materiales.

Construcción, herrero en.- Es el trabajador que corta, dobla, da forma, coloca y amarra varillas, alambón y alambres en una construcción, de acuerdo con dibujos, planos o indicaciones al respecto. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Chofer de camión de carga en general.- Es el trabajador que opera un camión para el transporte de carga en general. Verifica el funcionamiento del vehículo y lo conduce hasta el lugar donde recoge la carga, opera el camión hasta su destino, donde vigila la entrega correcta de la carga, presenta la documentación que la ampara y en su caso cobra el importe del flete y/o de la mercancía. Este trabajador deberá tener el tipo de licencia que requieran las disposiciones legales vigentes en la zona correspondiente, que lo acrediten como calificado para conducir esta clase de vehículo. Puede realizar pequeñas reparaciones al vehículo, reportarlo y/o conducirlo al taller mecánico para su reparación.

Chofer de camioneta de carga en general.- Es el trabajador que opera una camioneta para el transporte de carga en general. Verifica el funcionamiento del vehículo y lo conduce hasta el lugar donde recoge la carga, opera la camioneta hasta su destino, donde vigila la entrega de la carga, presenta la documentación que la ampara y en su caso cobra el importe del flete y/o de la mercancía. Este trabajador deberá tener el tipo de licencia que requieran las disposiciones legales vigentes en la zona correspondiente, que lo acrediten como calificado para conducir esta clase de vehículo. Puede realizar pequeñas reparaciones al vehículo, reportarlo y/o conducirlo al taller mecánico para su reparación.

Chofer operador de vehículos con grúa.- Es el trabajador que maneja y opera grúas móviles, camión grúa o grúa sobre orugas, para auxilio de vehículos o para tareas que requieran su intervención. Coloca el vehículo y objeto de levantar en la posición adecuada y, valiéndose de grúa de operación manual o impulsada, engancha el objeto o vehículo como más convenga colocando el material de amortiguamiento necesario, hace el transporte hasta el lugar indicado; repite la operación cuantas veces sea necesario.

Draga, operador de.- Es el trabajador que opera una draga para realizar excavaciones en la construcción de colectores pluviales, canales en sistemas de riego, obras portuarias y otras labores similares. Revisa el funcionamiento de la draga, acciona controles y procede a excavar, carga material pesado, demuele edificios, coloca estructuras metálicas, según el trabajo por realizar. Puede efectuar pequeñas reparaciones a los motores o a la grúa de que está provista la draga o bien reportarla para mantenimiento y reparación.

Ebanista en fabricación y reparación de muebles, oficial.- Es el trabajador que fabrica y repara muebles de madera. Toma las medidas requeridas; efectúa los cortes precisos y labra la madera, realiza el acabado final y coloca herrajes. Se auxilia de herramientas propias del oficio. Puede interpretar dibujos, planos y especificaciones.

Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, oficial.- Es el trabajador que instala, repara o modifica instalaciones eléctricas. Reemplaza fusibles e interruptores monofásicos y trifásicos; sustituye cables de la instalación; conecta o cambia tableros de distribución de cargas o sus elementos. Ranura muros y entuba; distribuye conforme a planos, salidas de centros, apagadores y contactos. Sustituye e instala lámparas, equipos de ventilación y calefacción. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Electricista en la reparación de automóviles y camiones, oficial.- Es el trabajador que localiza y corrige fallas del sistema eléctrico de automóviles y camiones. Repara o sustituye y monta conductores del sistema eléctrico, acumulador, marcha, generador o

alternador, regulador, bobina de ignición, distribuidor, sistema de luces, bocinas e interruptores de encendido. Revisa, limpia y carga baterías; supervisa ayudantes. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Electricista reparador de motores y/o generadores en talleres de servicio, oficial.- Es el trabajador que repara motores y generadores. Localiza los desperfectos, cambia conexiones, baleros, chumaceras, o el embobinado; retira las bobinas dañadas y las repone. Hace pruebas y verifica su correcto funcionamiento. Se auxilia de herramientas propias del oficio. En su caso, supervisa labores del ayudante.

Encargado de bodega y/o almacén.- Es el trabajador que controla las entradas y salidas de materiales, productos, mercancías u otros artículos que se manejen en la bodega o almacén del que es responsable. Vigila el orden de las mercancías en los casilleros. Supervisa o hace las entregas de las mismas mediante la documentación establecida; lleva registros, listas y archivo de los movimientos ejecutados diariamente; hace reportes y relaciones de materiales faltantes. Puede formular pedidos.

Herrería, oficial de.- Es el trabajador que fabrica o repara puertas, ventanas, cancelas, barandales, escaleras y otras piezas utilizadas en la construcción, según especificaciones de planos, dibujos y diseños. Elige el material adecuado, toma las medidas requeridas, lo corta en frío o en caliente y le da la forma deseada; taladra, une las partes, coloca herrería, pule y aplica anticorrosivo. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Lubricador de automóviles, camiones y otros vehículos de motor.- Es el trabajador que ejecuta labores de lubricación, limpieza y mantenimiento de las partes móviles de autos, camiones y otros vehículos de motor. Coloca el vehículo en la fosa o rampa fija o hidráulica; lava motor y chasis; revisa los niveles de aceite del cárter, caja de velocidades, diferencial y líquido de frenos reponiendo el faltante o cambiándolo, según las indicaciones recibidas; lubrica las partes provistas de graseras. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Mecánico en reparación de automóviles y camiones, oficial.- Es el trabajador que repara las partes mecánicas de automóviles, camiones y otros vehículos de motor. Examina la naturaleza de los desperfectos; ajusta motores, los afina, arregla sistemas de transmisión, caja de velocidades, embrague, frenos, suspensión, dirección o cualquier otra parte del mecanismo. Verifica el resultado final de las composturas. Se auxilia de herramientas propias del oficio. En su caso, supervisa ayudantes.

Perforista con pistola de aire.- Es el trabajador que utilizando una pistola de aire hace las barrenaciones para dinamitar roca fija, terrenos o demoliciones de edificios. Revisa el funcionamiento de la pistola de aire y procede a barrenar según las instrucciones recibidas y en el lugar indicado. Verifica la profundidad y dimensión del barrenado y si hay errores los corrige. Remueve asfalto y perfora barrenos para las construcciones de túneles, carreteras, urbanizaciones, vías férreas, presas u otras construcciones similares. Se encarga de la limpieza de la pistola de aire, la lava, engrasa y la guarda en el almacén.

Pintor de casas, edificios y construcciones en general, oficial.- Es el trabajador que aplica capas de pintura, barniz, laca o productos similares en interiores y exteriores de casas, edificios y otro tipo de construcciones. Acondiciona previamente la superficie que va a pintar lijándola, resanándola o aplicando sellador o plaste, luego prepara la pintura, iguala tonos y pinta, repitiendo esta operación las veces necesarias hasta que la aplicación sea uniforme. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Plomero en instalaciones sanitarias, oficial.- Es el trabajador que instala o repara tuberías, tinacos, enseres o accesorios sanitarios para servicio de agua, drenaje o gas. Sondea, destapa, corta, dobla, tarraja, suelda y conecta tubos y partes relacionadas con las instalaciones sanitarias y de gas. Hace cambios de las partes que lo requieren. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Soldador con soplete o con arco eléctrico.- Es el trabajador que suelda, une, rellena o corta piezas de metal. Se auxilia de máquinas eléctricas y de soplete de oxiacetileno, así como de electrodos y barras de soldaduras de varios tipos. En ocasiones puede también operar máquinas de arco sumergido, equipos de soldadura de argón, helio, nitrógeno u otros similares y hacer soldaduras sin material de aporte. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Traxcavo neumático y/u oruga, operador de.- Es el trabajador que opera un traxcavo neumático y/o de oruga provisto de una cuchara para excavar, mover tierra, cargar materiales, nivelar terrenos en la industria de la construcción y actividades conexas. Revisa el funcionamiento de la máquina, la pone en marcha y procede a operarla moviendo los controles para cargar materiales, remover tierra, realizar excavaciones, desgastar cerros, montes, para la construcción de caminos, presas, obras portuarias, minas de arena y de carbón, aeropuertos y alimentación de materiales en plantas de agregados y fábricas de cemento. Puede realizar pequeñas reparaciones a la máquina y reportarla para mantenimiento.

Velador.- Es el trabajador que realiza labores de vigilancia durante la noche. Recorre las diferentes áreas del establecimiento anotando su paso en el reloj checador cuando lo hay, vigila al personal que entra y sale del establecimiento después de las horas de trabajo normal, cierra puertas y contesta llamadas telefónicas. Al terminar su jornada rinde un informe de las irregularidades observadas. En el desempeño de su trabajo puede usar arma de fuego.

2.1.2) Categorías no catalogadas por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Otras categorías no definidas por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos son las que se presentan a continuación.

Aluminero.- Es el trabajador que fabrica o repara puertas, ventanas, cancelas, barandales y otras piezas utilizadas en la construcción, según especificaciones de planos, dibujos o

diseños. Elige el material adecuado, toma las medidas requeridas, lo corta, ensambla, taladra, une las partes y las coloca. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

Ayudante de montador o soldador.- Es el trabajador que coadyuva en el trabajo del oficial montador o soldador especialista, conociendo las bases, el proceso, su secuencia y el equipo o herramienta necesaria para su oficial.

Ayudante general.- Es el trabajador que coadyuva en el trabajo del oficial especialista, conociendo las bases, el proceso, su secuencia y la herramienta necesaria para su oficial..

Cabo o coordinador.- Es el trabajador que coordina una cuadrilla de peones, con conocimientos sobre las tareas a ejecutar, cuidando la seguridad y productividad de su cuadrilla.

Cadenero.- Es el trabajador que coadyuva en las labores del topógrafo, con especialización en cadenamiento, con cinta y sus registros, para trabajos de planimetría.

Estadalero.- Es el trabajador que coadyuva en las labores del topógrafo, con especialización en la utilización del estadal, para trabajos de altimetría.

Jardinero.- Es el trabajador que realiza mantenimiento de superficies jardinadas o la creación de las mismas, cortando, podando, injertando, abonando, sustituyendo, reparando o reforzando pasto o plantas y su riego periódico, adecuado al medio ambiente.

Laboratorista.- Es el trabajador capaz de llevar a cabo, muestras de compactación, revenimientos, dureza y resistencia de materiales, conservarlas y trasladarlas adecuadamente a laboratorio para pruebas.

Montador.- Es el trabajador que revisa con exactitud dimensiones de elementos estructurales, corta, eleva o dirige la elevación, centra, nivela, plomea, suelda, aperna o atornilla estructuras metálicas.

Oficial en aire acondicionado.- Es el trabajador que instala o repara sistemas de aire acondicionado, conecta ductos, tubos y partes relacionadas con el aire acondicionado, hace cambio de las partes que lo requieran. Se auxilia de herramientas propias de su oficio.

Oficial en instalación de gas.- Es el trabajador que instala o repara tuberías, tanques y medidores, para el servicio de gas. Corta, dobla, suelda, fija y conecta tubos y partes relacionadas con las instalaciones de gas. Hace cambio de las partes que lo requieran o que hayan cumplido su vida útil. Se auxilia de herramientas propias de su oficio.

Operador equipo menor (vibrador, bilarina, compactador de placa, etc.).- Es el trabajador que opera una máquina de baja potencia, realizando labores de vibrado de concreto y compactación de volúmenes pequeños de tierra o tepetate.

Peón.- Es el trabajador que realiza tareas pesadas sin requerir especialización y puede coadyuvar en las labores que realiza el oficial albañil.

Tablaroquero.- Es el trabajador que recubre muros, techos y columnas con tablaroca y construye divisiones con el mismo material, utiliza elementos metálicos para garantizar su horizontalidad y verticalidad, para finalmente lograr un acabado terso y uniforme.

Topógrafo.- Es el trabajador capaz de llevar a cabo, levantamientos, bidimensionales o tridimensionales con mínimo error y previo registro en campo, y sea capaz de representarlos en planos, que consignen la planimetría y altimetría de un terreno o de un inmueble.

Vidiriero.- Es el trabajador que puede dimensionar, cortar y colocar vidrios de diferentes espesores en puertas y ventanas estructurales, tubulares o de aluminio.

2.2) Factor de demanda.

Actualmente se le ha “colgado” al salario mínimo un lastre muy pesado impidiéndole cumplir su cometido para el cual fue creado, de acuerdo al Artículo 90 de la Ley Federal del Trabajo, “ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de los hijos”; entre las cargas que lleva a costas el salario mínimo están los créditos definidos en número de salarios mínimos, las multas determinadas en días de salario mínimo, entre otros.

Es muy difícil encontrar personas que trabajen pagándoles exclusivamente el salario mínimo. Por esta razón se multiplica el salario mínimo por un número llamado “factor de demanda” para obtener el salario base. Aparte de tomar en cuenta la demanda de la mano de obra, este factor considera la zona geográfica, la actividad (especialización, riesgo, etc.) y la política propia de cada empresa entre otros.

El factor de demanda está definido por las condiciones de mercado que prevalecen en una entidad. Cuando los trabajadores emigran, al regresar buscan encontrar las mismas condiciones que las que tenían en el lugar donde estuvieron trabajando. Este factor es un número adimensional. La tabla 2.4 muestra factores de demanda para varias categorías del sector construcción.

2.3) Cuotas obrero patronal.

De acuerdo a las dos posiciones legales vigentes emanadas de los principios constitucionales que nos rigen (Artículo 123, del trabajo y de la previsión social), todos los empresarios tienen la obligación ineludible de inscribir a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro Social, el cual a cambio del pago de las primas de seguro correspondiente, se encarga de velar por la seguridad de los trabajadores y sus familias y de

impartirles la asistencia, servicios sociales y prestaciones señaladas por la propia Ley del Seguro Social.

Cuotas obrero patronales o cuotas.- Las aportaciones de seguridad social establecidas en la Ley a cargo del patrón, trabajador y sujetos obligados. (Artículo 5A XV)

La Nueva Ley del Seguro Social y sus Reglamentos entró en vigor el 1º de julio de 1997 y establece lo siguiente:

El régimen obligatorio (Artículo 11) comprende los seguros de:

- I.- Riesgos de trabajo (RT);
- II.- Enfermedades y maternidad (EM);
- III.- Invalidez y vida (IV);
- IV.- Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez (RCEAV), y
- V.- Guarderías y prestaciones sociales (G).

Según el Artículo 72, para los efectos de la fijación de primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa, por un factor de prima y al producto se le sumará el 0.005. El resultado será la prima a aplicar sobre los salarios de cotización, conforme a la fórmula siguiente:

$$\text{Prima} = [(S/365) + V * (I + D)] * (F/N) + M$$

Donde:

V = 28 años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o de incapacidad permanente total.

F = 2.3, que es el factor de prima.

N = Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

S = Total de los días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

D = Número de defunciones.

M = 0.005, que es la prima mínima de riesgo.

La prima de riesgo que las empresas cubrirán al inscribirse por primera vez o cambiar de actividad, será la de la clase que conforme al Artículo 73 les corresponde y se muestra a continuación.

Prima media	En por ciento
Clase I	0.54355
Clase II	1.13065
Clase III	2.59840
Clase IV	4.65325
Clase V	7.58875

El riesgo podrá disminuir hasta el 0.50% y aumentar hasta el 15.00%, dependiendo de la siniestralidad de cada empresa. El incremento o disminución será anual y no mayor, ni menor del 1.00% (Artículo 74).

La Ley en cuestión para el año 2003 prevé dentro de la rama de enfermedad y maternidad una cuota fija con cargo al patrón correspondiente al 17.65%, del salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, para cualquier percepción (Art. 106-I y 19 Transitorio), así como también, un cargo del 3.55% como pago patronal y del 1.20% como pago del trabajador, aplicable a la diferencia de 3 salarios mínimos generales vigentes para el Distrito Federal y el salario base de cotización (Art. 106-II).

Para las otras prestaciones en dinero, en especie, por enfermedad, maternidad, riesgos de trabajo, prestaciones sociales y retiro, así como por invalidez y vida, y por cesantía en edad

avanzada y vejez, continúan aplicándose sobre el salario diario base de cotización de cada trabajador, según la tabla 2.1

Ramas								
Enfermedad, Maternidad, Riesgos de Trabajo, Guarderías, Prestaciones Sociales y Retiro				Invalidéz y Vida		Cesantía en Edad Avanzada y Vejez		Guarderías
Dinero		Especie						
Patrón	Trabajador	Patrón	Trabajador	Patrón	Trabajador	Patrón	Trabajador	Patrón
0.70%	*0.25%	1.05%	*0.375%	1.75%	**0.625%	3.15%	**1.125%	1.00%
107		25		147		168-II		211
Artículos de la Ley del Seguro Social								
Total patrón								7.650%
Total trabajador								2.375%

* Con tope de 25 salarios mínimos generales del Distrito Federal. (Art. 28)

** Con tope de 21 salarios mínimos generales del Distrito Federal a partir del 1° de julio del 2003 y hasta el 30 de junio del 2004. (Art. 25 Transitorios)

Tabla 2.1

2.4) Factor de salario real.

Es un coeficiente que al ser multiplicado por el salario base del trabajador, proporciona por resultado el salario real. A partir de 1997 y debido a la no linealidad de la Nueva Ley del Seguro Social este factor es variable para cada categoría, así mismo es usual que tal factor se calcule en base a la erogación y los días trabajados durante un ciclo anual a efecto de considerar proporcionalmente todas las variaciones que se presenten durante ese ciclo.

El factor de salario real se define como el cociente del monto erogado por un trabajador expresado en días y los días realmente trabajados por la persona. Es un número adimensional.

$$\text{Factor de salario real} = \frac{\text{Días pagados}}{\text{Días trabajados}}$$

Días pagados (percepciones)			
	<i>Días</i>	<i>Operación</i>	<i>Ley Federal del Trabajo</i>
Días anuales	365.0000		
Aguinaldo	15.0000		Artículo 87
Prima vacacional	1.5000	0.25 * 6.00	Artículo 80
<i>Total</i>	<u>381.5000</u>		
Días no trabajados			
Días de descanso (domingo, no necesariamente)	52.1429	365 / 7.00	Artículo 69
Días festivos	7.1667	7 + 1 / 6.00	Artículo 74
Vacaciones	6.0000		Artículo 76
Otros	12.0000		
<i>Total</i>	<u>77.3096</u>		
Días trabajados			
Días trabajados	287.6904	365 - 77.3096	
<i>Total</i>	<u>287.6904</u>		
Factor de integración (FSI)			
Factor de integración	1.3261	Pagados/trabajados 381.50 / 287.6904	

Tabla 2.2

En días no trabajados, el concepto otros, se refiere a días no trabajados por mal tiempo, costumbre, enfermedad, etc.

Para obtener el factor de salario real, el factor de integración tendrá que incrementarse por concepto de las cuotas obrero patronal del Seguro Social, en la tabla 2.3 se determina el factor de salario real para las 42 categorías que se relacionan en la tabla 2.4.

2.5) Salarios.

Estrictamente hablando, el salario es la remuneración que se entrega a un trabajador por el desempeño de su labor, sin embargo, es importante definir algunos conceptos referentes al salario, ya que es muy importante que al contratar o ejecutar una obra no perdamos de vista a que tipo de salario se refiere el convenio contractual o que tipo de salario se reporta en los informes.

La Ley Federal del Trabajo en el Artículo 82, define al salario como “la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo”.

Existen tres tipos de salarios, mínimo, base y real, la unidad en que se mide es \$/tiempo, usualmente expresados en \$/jornada.

2.5.1) Salario mínimo.

Aquel salario estipulado por la institución gubernamental correspondiente (en el caso de México, la Comisión Nacional de Salarios Mínimos), dicho salario tiene un carácter de obligatoriedad avalado por nuestra legislación en materia laboral, es decir, ningún trabajador que mantenga una relación laboral con alguna empresa o patrón podrá percibir un salario inferior al salario mínimo; este salario mínimo es el que se otorga a la menor categoría o capacidad del trabajador, en construcción es el denominado peón. La República Mexicana se ha dividido en tres zonas geográficas, siendo los salarios más bajos los correspondientes a la zona C en donde está ubicado el estado de San Luis Potosí y la gran mayoría de los estados de la República Mexicana, algunos son: Tlaxcala, Guanajuato, Zacatecas, etc. Los salarios más altos corresponden a la región geográfica A, en donde se encuentra el Distrito Federal y la franja fronteriza norte, entre otros. La zona B comprende,

principalmente, a Monterrey y Guadalajara y los municipios conurbados a estas grandes ciudades. En la tabla 2.4 se presenta un listado de salarios mínimos.

Más información al respecto se presenta en la sección 4.2.4) El salario.

2.5.2) Salario base o nominal.

Es aquel por el cual se contrata al trabajador por cada día de trabajo transcurrido. Lo que realmente recibe un trabajador. Se presenta un listado de salarios base en la tabla 2.4 para 42 categorías ocupadas por la industria de la construcción.

2.5.2.1) Salario base de cotización.

Es el que se obtiene de multiplicar el salario base por el factor de integración (tabla 2.2). Definido en el Artículo 10 del Reglamento para el Pago de Cuotas del Seguro Social, como el salario que se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria y las gratificaciones, percepciones, alimentación, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por sus servicios.

2.5.3) Salario real.

Es aquel salario que reúne todos los conceptos que causen una erogación al patrón y que estén relacionados directa o indirectamente con el trabajador, es decir, el salario real es el costo total que un trabajador representa para la empresa, sea esta pública o privada. Este salario real es superior al salario base en un porcentaje considerable (dependiendo de las prestaciones que proporcione cada empresa a sus trabajadores adicionalmente de las que la Ley Federal del Trabajo establece), por lo que es muy importante saber calcularlo.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el promedio de remuneraciones reales mensuales por persona ocupada en las empresas constructoras en los años 2000, 2001 y 2002, son \$2,488; \$2,501 y \$2,485 respectivamente.

CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL (FSR)

DATOS:

ZONA: C AÑO: 2003
 SALARIO MÍNIMO DF (MDF) \$43.65
 SALARIO MÍNIMO (SM) \$40.30
 FACTOR DE INTEGRACIÓN (FSI) 1.3261
 SALARIO BASE DE COTIZ.(SBC) 53.44

FORMULAS

PRESTACIONES EN ESPECIE (PE) 1.05% x SBC (PATRÓN)
 ENFERMEDAD Y MATERNIDAD (EYM) (0.70% x SBC)+(13.9% x MDF) + [6.0% x (SBC-3 x MDF)] (PATRÓN)
 RIESGOS DE TRABAJO (RT) 7.58875% X SBC (PATRÓN)
 INVALIDE Y VIDA (IYV) 1.75% x SBC (PATRÓN)
 CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ (CEAV) 3.150% x SBC (PATRÓN)
 GUARDERIAS (G) 1.125% x SBC (TRAB.)
 SAR (S) 2.0% x SBC (PATRÓN)
 INFONAVIT (I) 5.0% x SBC (PATRÓN)
 NOTAS: AFECTA CUANDO SALARIO > 3 x MDF

No	CATEGORIA	SALARIO MÍNIMO	SALARIO SEMANAL	SALARIO BASE	SBC	CUOTAS A CUBRIR	PE	RT	EYM	IYV	CEAV	G	SUBT	TOTAL IMSS	FSR SIN (S y l)	1% S/NOMINA	S	I	TOTAL CON (S y l)	FSR CON (S y l)
1	SALARIO MÍNIMO	\$40.30	\$282.10	\$40.30	\$53.44	PATRÓN TRABAJADOR TOT. PATRON	\$0.5611 \$0.2004 \$0.7615	\$4.0556 -	\$8.1438 \$0.1336 \$8.2774	\$0.9352 \$0.3340 \$1.2692	\$1.6834 \$0.6012 \$2.2846	\$0.5344 -				\$0.5344	\$1.0688	\$2.6721		
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.4250%	7.5888%	15.4886%	2.3750%	4.2750%	1.0000%	32.1524%	0.4264	1.7525	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.5325	1.8586
SALARIO MAYOR AL MÍNIMO																				
2	ALBAÑIL	\$58.75	\$1,450.00	\$207.14	\$274.69	PATRÓN	\$2.8843	\$20.8457	\$7.3208	\$4.8071	\$8.6528	\$2.7469			\$321.95	\$2.7469	\$5.4938	\$13.7346		\$343.93
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.6651%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.2038%	0.2281	1.5542	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3342	1.6603
3	OPERADOR DE BULLDOZER	\$61.75	\$2,050.00	\$292.86	\$388.36	PATRÓN	\$4.0778	\$29.4715	\$8.1165	\$6.7963	\$12.2333	\$3.8836			\$452.94	\$3.8836	\$7.7672	\$19.4179		\$484.01
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.0899%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.6287%	0.2205	1.5466	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3266	1.6527
4	CARPINTERO	\$54.65	\$1,500.00	\$214.29	\$284.16	PATRÓN	\$2.9837	\$21.5645	\$7.3871	\$4.9729	\$8.9512	\$2.8416			\$332.87	\$2.8416	\$5.6833	\$14.2082		\$355.60
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.5996%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.1383%	0.2273	1.5534	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3334	1.6595
5	CARPINTERO MUEBLES	\$57.55	\$1,500.00	\$214.29	\$284.16	PATRÓN	\$2.9837	\$21.5645	\$7.3871	\$4.9729	\$8.9512	\$2.8416			\$332.87	\$2.8416	\$5.6833	\$14.2082		\$355.60
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.5996%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.1383%	0.2273	1.5534	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3334	1.6595
6	AZULEJERO	\$57.40	\$1,400.00	\$200.00	\$265.22	PATRÓN	\$2.7848	\$20.1269	\$7.2545	\$4.6414	\$8.3544	\$2.6522			\$311.03	\$2.6522	\$5.3044	\$13.2610		\$332.25
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.7353%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.2740%	0.2291	1.5552	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3352	1.6613
7	YESERO	\$54.35	\$1,300.00	\$185.71	\$246.28	PATRÓN	\$2.5859	\$18.6892	\$7.1219	\$4.3098	\$7.7577	\$2.4628			\$289.20	\$2.4628	\$4.9255	\$12.3138		\$308.91
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.8918%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.4306%	0.2311	1.5572	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3372	1.6633
8	FIERRERO	\$56.50	\$1,500.00	\$214.29	\$284.16	PATRÓN	\$2.9837	\$21.5645	\$7.3871	\$4.9729	\$8.9512	\$2.8416			\$332.87	\$2.8416	\$5.6833	\$14.2082		\$355.60
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.5996%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.1383%	0.2273	1.5534	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3334	1.6595
9	CHOFER DE CAMIÓN	\$60.15	\$1,350.00	\$192.86	\$255.75	PATRÓN	\$2.6854	\$19.4081	\$7.1882	\$4.4756	\$8.0561	\$2.5575			\$300.12	\$2.5575	\$5.1150	\$12.7874		\$320.58
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.8107%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.3494%	0.2301	1.5562	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3362	1.6623
10	CHOFER DE CAMIONETA	\$58.10	\$1,330.00	\$190.00	\$251.96	PATRÓN	\$2.6456	\$19.1205	\$7.1617	\$4.4093	\$7.9367	\$2.5196			\$295.75	\$2.5196	\$5.0392	\$12.5980		\$315.91
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.8424%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.3811%	0.2305	1.5566	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3366	1.6627
11	CHOFER VEHICULO C/GRUA	\$55.75	\$1,500.00	\$214.29	\$284.16	PATRÓN	\$2.9837	\$21.5645	\$7.3871	\$4.9729	\$8.9512	\$2.8416			\$332.87	\$2.8416	\$5.6833	\$14.2082		\$355.60
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.5996%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.1383%	0.2273	1.5534	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3334	1.6595
12	OPERADOR DRAGA	\$62.45	\$2,650.00	\$378.57	\$502.02	PATRÓN	\$5.2712	\$38.0973	\$8.9121	\$8.7854	\$15.8137	\$5.0202			\$583.92	\$5.0202	\$10.0405	\$25.1012		\$624.09
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	1.7752%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.3140%	0.2163	1.5424	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3224	1.6485
13	EBANISTA	\$58.50	\$1,500.00	\$214.29	\$284.16	PATRÓN	\$2.9837	\$21.5645	\$7.3871	\$4.9729	\$8.9512	\$2.8416			\$332.87	\$2.8416	\$5.6833	\$14.2082		\$355.60
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.5996%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.1383%	0.2273	1.5534	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3334	1.6595
14	ELECTRICISTA	\$57.40	\$1,500.00	\$214.29	\$284.16	PATRÓN	\$2.9837	\$21.5645	\$7.3871	\$4.9729	\$8.9512	\$2.8416			\$332.87	\$2.8416	\$5.6833	\$14.2082		\$355.60
	% DEL SBC =CUOTA/SBC						1.0500%	7.5888%	2.5996%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.1383%	0.2273	1.5534	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3334	1.6595

CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL (FSR)

DATOS:			FORMULAS												
ZONA:	C	AÑO:	2003	PRESTACIONES EN ESPECIE (PE)	ENFERMEDAD Y MATERNIDAD (EYM)					SAR (\$) 2.0% x SBC (PATRÓN)					
SALARIO MÍNIMO DF (MDF)	\$43.65			1.05% x SBC (PATRÓN)	(0.70% x SBC)+(13.9% x MDF) + [6.0% x (SBC-3 x MDF)] (PATRÓN)										
				.375% x SBC (TRAB.)	(0.25% x 1.0% x SBC) + [2.0% x (SBC- 3 x MDF)] (TRAB.)										
SALARIO MÍNIMO (SM)	\$40.30			RIESGOS DE TRABAJO (RT)	INVALIDEZ Y VIDA (YV)	CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ (CEAV)				INFONAVIT (I) 5.0% x SBC (PATRÓN)					
FACTOR DE INTEGRACIÓN (FSI)	1.3261			7.58875% X SBC (PATRÓN)	1.75% x SBC (PATRÓN)	3.150% x SBC (PATRÓN)				GUARDERIAS (G) 1.0% x SBC (PATRÓN)					
SALARIO BASE DE COTZ.(SBC)	53.44			NOTAS: AFECTA CUANDO SALARIO > 3 x MDF											

No.	CATEGORIA	SALARIO MÍNIMO	SALARIO SEMANAL	SALARIO BASE	SBC	CUOTAS A CUBRIR	PE	RT	EYM	IYV	CEAV	G	SUBT	TOTAL IMSS	FSR SIN (\$ y l)	1% S/NOMINA	S	I	TOTAL CON (\$ y l)	FSR CON (\$ y l)
15	ELECTRICISTA DE VEHICULOS	\$57.90	\$1,450.00	\$207.14	\$274.69	PATRÓN	\$2,8843	\$20,8457	\$7,3208	\$4,8071	\$8,6528	\$2,7469			\$321.95	\$2,7469	\$5,4938	\$13,7346		\$343.93
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.6651%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.2038%	0.2281			1.5542	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3342	1.6603
16	ELECTRICISTA MOTORES	\$55.75	\$1,800.00	\$257.14	\$341.00	PATRÓN	\$3,5805	\$25,8774	\$7,7849	\$5,9675	\$10,7414	\$3,4100			\$398.36	\$3,4100	\$6,8199	\$17,0499		\$425.64
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.2830%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.8217%	0.2231			1.5492	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3292	1.6553
17	BODEGUERO	\$53.00	\$750.00	\$107.14	\$142.08	PATRÓN	\$1,4919	\$10,7823	\$8,7643	\$2,4864	\$4,4756	\$1,4208			\$171.50	\$1,4208	\$2,8416	\$7,1041		\$182.87
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	6.1685%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	20.7072%	0.2746			1.6007	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3807	1.7068
18	HERRERO	\$56.50	\$1,550.00	\$221.43	\$293.64	PATRÓN	\$3,0832	\$22,2833	\$7,4534	\$5,1386	\$9,2495	\$2,9364			\$343.78	\$2,9364	\$5,8727	\$14,6818		\$367.27
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.5383%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.0771%	0.2265			1.5526	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3325	1.6586
19	LUBRICADOR	\$52.35	\$1,200.00	\$171.43	\$227.33	PATRÓN	\$2,3870	\$17,2516	\$6,9893	\$3,9783	\$7,1609	\$2,2733			\$267.37	\$2,2733	\$4,5466	\$11,3666		\$285.56
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	3.0745%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.6132%	0.2336			1.5597	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3397	1.6658
20	MECÁNICO	\$61.00	\$1,850.00	\$264.29	\$350.47	PATRÓN	\$3,6799	\$26,5962	\$7,8512	\$6,1332	\$11,0398	\$3,5047			\$409.27	\$3,5047	\$7,0094	\$17,5235		\$437.31
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.2402%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.7790%	0.2225			1.5486	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3286	1.6547
21	PERFORISTA	\$57.90	\$1,100.00	\$157.14	\$208.39	PATRÓN	\$2,1881	\$15,8140	\$6,8567	\$3,6468	\$6,5642	\$2,0839			\$245.54	\$2,0839	\$4,1677	\$10,4194		\$262.21
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	3.2903%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.8291%	0.2364			1.5625	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3425	1.6686
22	PINTOR	\$56.05	\$1,100.00	\$157.14	\$208.39	PATRÓN	\$2,1881	\$15,8140	\$6,8567	\$3,6468	\$6,5642	\$2,0839			\$245.54	\$2,0839	\$4,1677	\$10,4194		\$262.21
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	3.2903%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.8291%	0.2364			1.5625	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3425	1.6686
23	PLOMERO	\$56.25	\$1,600.00	\$228.57	\$303.11	PATRÓN	\$3,1826	\$23,0022	\$7,5197	\$5,3044	\$9,5479	\$3,0311			\$354.70	\$3,0311	\$6,0622	\$15,1554		\$378.95
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.4809%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.0196%	0.2257			1.5518	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3318	1.6579
24	SOLDADOR	\$57.90	\$1,750.00	\$250.00	\$331.53	PATRÓN	\$3,4810	\$25,1586	\$7,7186	\$5,8017	\$10,4430	\$3,3153			\$387.44	\$3,3153	\$6,6305	\$16,5763		\$413.97
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.3282%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.8670%	0.2237			1.5498	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3298	1.6559
25	OPERADOR DE TRAXCAVO	\$59.75	\$1,800.00	\$257.14	\$341.00	PATRÓN	\$3,5805	\$25,8774	\$7,7849	\$5,9675	\$10,7414	\$3,4100			\$398.36	\$3,4100	\$6,8199	\$17,0499		\$425.64
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.2830%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.8217%	0.2231			1.5492	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3292	1.6553
26	VELADOR	\$52.10	\$1,000.00	\$142.86	\$189.44	PATRÓN	\$1,9892	\$14,3763	\$6,7240	\$3,3153	\$5,9675	\$1,8944			\$223.71	\$1,8944	\$3,7889	\$9,4721		\$238.86
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	3.5494%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	18.0881%	0.2399			1.5660	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3460	1.6721
27	ALUMINERO	\$1,450.00	\$207.14	\$274.69	PATRÓN	\$2,8843	\$20,8457	\$7,3208	\$4,8071	\$8,6528	\$2,7469				\$321.95	\$2,7469	\$5,4938	\$13,7346		\$343.93
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	2.6651%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.2038%	0.2281			1.5542	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3342	1.6603
28	AYUDANTE DE SOLDADOR	\$800.00	\$114.29	\$151.55	PATRÓN	\$1,5913	\$11,5011	\$8,8306	\$2,6522	\$4,7740	\$1,5155				\$182.42	\$1,5155	\$3,0311	\$7,5777		\$194.54
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	5.8267%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	20.3654%	0.2701			1.5962	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3762	1.7023
29	AYUDANTE GENERAL	\$700.00	\$100.00	\$132.61	PATRÓN	\$1,3924	\$10,0634	\$8,6980	\$2,3207	\$4,1772	\$1,3261				\$160.59	\$1,3261	\$2,6522	\$6,6305		\$171.20
	% DEL SBC =CUOTA/SBC				1.0500%	7.5888%	6.5591%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	21.0978%	0.2798			1.6059	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3859	1.7120
30	CABO O COORDINADOR	\$1,800.00	\$257.14	\$341.00	PATRÓN	\$3,5805	\$25,8774	\$7,7849	\$5,9675	\$10,7414	\$3,4100				\$398.36	\$3,4100	\$6,8199	\$17,0499		\$425.64

CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL (FSR)

DATOS:

ZONA:	C	AÑO:	2003
SALARIO MÍNIMO DF (MDF)			\$43.65
SALARIO MÍNIMO (SM)			\$40.30
FACTOR DE INTEGRACIÓN (FSI)			1.3261
SALARIO BASE DE COTIZ.(SBC)			53.44

FORMULAS

PRESTACIONES EN ESPECIE (PE) 1.05% x SBC (PATRÓN) 3.75% x SBC (TRAB.)	ENFERMEDAD Y MATERNIDAD (EYM) (0.70% x SBC)+(13.9% x MDF) + [6.0% x (SBC-3 x MDF)] (PATRÓN) (0.25% x 1.0% x SBC) + [2.0% x (SBC- 3 x MDF)] (TRAB.)	SAR (S) 2.0% x SBC (PATRÓN)
RIESGOS DE TRABAJO (RT) 7.58875% X SBC (PATRÓN)	INVALIDEZ Y VIDA (IVV) 1.75% x SBC (PATRÓN) 0.625% x SBC (TRAB.)	INFONAVIT (I) 5.0% x SBC (PATRÓN)
	CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ (CEAV) 3.150% x SBC (PATRÓN) 1.125% x SBC (TRAB.)	GUARDERIAS (G) 1.0% x SBC (PATRÓN)

NOTAS: AFECTA CUANDO SALARIO > 3 x MDF

No	CATEGORIA	SALARIO MÍNIMO	SALARIO SEMANAL	SALARIO BASE	SBC	CUOTAS A CUBRIR	PE	RT	EYM	IVV	CEAV	G	SUBT	TOTAL IMSS	FSR SIN (S y I)	1% SINÓMINA	S	I	TOTAL CON (S y I)	FSR CON (S y I)
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.2830%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.8217%	0.2231	1.5492	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3292	1.6553
31	CADENERO		\$750.00	\$107.14	\$142.08	PATRÓN	\$1.4919	\$10.7823	\$8.7643	\$2.4864	\$4.4756	\$1.4208			\$171.50	\$1.4208	\$2.8416	\$7.1041		\$182.87
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	6.1685%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	20.7072%	0.2746	1.6007	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3807	1.7068
32	ESTADALERO		\$750.00	\$107.14	\$142.08	PATRÓN	\$1.4919	\$10.7823	\$8.7643	\$2.4864	\$4.4756	\$1.4208			\$171.50	\$1.4208	\$2.8416	\$7.1041		\$182.87
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	6.1685%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	20.7072%	0.2746	1.6007	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3807	1.7068
33	JARDINERO		\$1,100.00	\$157.14	\$208.39	PATRÓN	\$2.1881	\$15.8140	\$6.8567	\$3.6468	\$6.5642	\$2.0839			\$245.54	\$2.0839	\$4.1677	\$10.4194		\$262.21
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	3.2903%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.8291%	0.2364	1.5625	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3425	1.6686
34	LABORATORISTA		\$1,350.00	\$192.86	\$255.75	PATRÓN	\$2.6854	\$19.4081	\$7.1882	\$4.4756	\$8.0561	\$2.5575			\$300.12	\$2.5575	\$5.1150	\$12.7874		\$320.58
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.8107%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.3494%	0.2301	1.5562	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3362	1.6623
35	MONTADOR		\$1,900.00	\$271.43	\$359.94	PATRÓN	\$3.7794	\$27.3151	\$7.9175	\$6.2990	\$11.3382	\$3.5994			\$420.19	\$3.5994	\$7.1988	\$17.9971		\$448.99
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.1997%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.7384%	0.2220	1.5481	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3281	1.6542
36	OF. AIRE ACONDICIONADO		\$1,900.00	\$271.43	\$359.94	PATRÓN	\$3.7794	\$27.3151	\$7.9175	\$6.2990	\$11.3382	\$3.5994			\$420.19	\$3.5994	\$7.1988	\$17.9971		\$448.99
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.1997%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.7384%	0.2220	1.5481	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3281	1.6542
37	OF. INSTALACIÓN DE GAS		\$1,900.00	\$271.43	\$359.94	PATRÓN	\$3.7794	\$27.3151	\$7.9175	\$6.2990	\$11.3382	\$3.5994			\$420.19	\$3.5994	\$7.1988	\$17.9971		\$448.99
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.1997%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.7384%	0.2220	1.5481	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3281	1.6542
38	OP. DE EQUIPO MENOR		\$1,100.00	\$157.14	\$208.39	PATRÓN	\$2.1881	\$15.8140	\$6.8567	\$3.6468	\$6.5642	\$2.0839			\$245.54	\$2.0839	\$4.1677	\$10.4194		\$262.21
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	3.2903%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.8291%	0.2364	1.5625	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3425	1.6686
39	PEÓN	\$40.30	\$600.00	\$85.71	\$113.67	PATRÓN	\$1.1935	\$8.6258	\$8.5654	\$1.9892	\$3.5805	\$1.1367			\$138.76	\$1.1367	\$2.2733	\$5.6833		\$147.85
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	7.5356%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	22.0743%	0.2927	1.6188	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3988	1.7249
40	TABLAROQUERO		\$1,350.00	\$192.86	\$255.75	PATRÓN	\$2.6854	\$19.4081	\$7.1882	\$4.4756	\$8.0561	\$2.5575			\$300.12	\$2.5575	\$5.1150	\$12.7874		\$320.58
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.8107%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.3494%	0.2301	1.5562	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3362	1.6623
41	TOPOGRAFO		\$3,300.00	\$471.43	\$625.16	PATRÓN	\$6.5642	\$47.4419	\$9.7741	\$10.9403	\$19.6926	\$6.2516			\$725.83	\$6.2516	\$12.5032	\$31.2581		\$775.84
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	1.5634%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	16.1022%	0.2135	1.5396	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3196	1.6457
42	VIDRIERO		\$1,250.00	\$178.57	\$236.80	PATRÓN	\$2.4864	\$17.9704	\$7.0556	\$4.1441	\$7.4593	\$2.3680			\$278.29	\$2.3680	\$4.7361	\$11.8402		\$297.23
					% DEL SBC =CUOTA/SBC		1.0500%	7.5888%	2.9795%	1.7500%	3.1500%	1.0000%	17.5183%	0.2323	1.5584	1.0000%	2.0000%	5.0000%	0.3384	1.6645

Los salarios mínimos profesionales que tienen vigencia a partir del 1° de enero del 2003, para las profesiones, oficios y trabajos especiales referidos en el cuarto resolutorio, como cantidad mínima que deban recibir en efectivo los trabajadores por jornada ordinaria diaria de trabajo, son los que se señalan en la tabla 2.4. Publicados en el Diario Oficial de la Federación del 26 de diciembre del 2002.

Para efectos de simplificación, solo se consideran en esta tabla, los salarios correspondientes a las categorías de la Industria de la Construcción, correspondiente a la zona "C", donde está ubicado San Luis Potosí.

No	No. CNSM	Oficio	Salario Mínimo	Factor Demanda	Salario Base	Factor Salario Real	Salario Real
1	-	Mínimo general	\$40.30			1.753	\$70.62
2	1	Albañilería, oficial de	\$58.75	3.53	\$207.14	1.554	\$321.95
3	4	Buldozer, operador de	\$61.75	4.74	\$292.86	1.547	\$452.94
4	8	Carpintero de obra negra	\$54.65	3.92	\$214.29	1.553	\$332.87
5	9	Carpintero en fabricación y reparación de muebles, oficial	\$57.55	3.72	\$214.29	1.553	\$332.87
6	13	Colocador de mosaicos y azulejos, oficial	\$57.40	3.48	\$200.00	1.555	\$311.03
7	15	Construcción de edificios y casas habitación, yesero en	\$54.35	3.42	\$185.71	1.557	\$289.20
8	16	Construcción, herrero en	\$56.50	3.79	\$214.29	1.553	\$332.87
9	21	Chofer de camión de carga en general	\$60.15	3.21	\$192.86	1.556	\$300.12
10	22	Chofer de camioneta de carga en general	\$58.10	3.27	\$190.00	1.557	\$295.75

11	23	Chofer operador de vehículos con grúa	\$55.75	3.84	\$214.29	1.553	\$332.87
12	24	Draga, operador de	\$62.45	6.06	\$378.57	1.542	\$583.92
13	25	Ebanista en fabricación y reparación de muebles, oficial	\$58.50	3.66	\$214.29	1.553	\$332.87
14	26	Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, oficial	\$57.40	3.73	\$214.29	1.553	\$332.87
15	27	Electricista en la reparación de automóviles y camiones, oficial	\$57.90	3.58	\$207.14	1.554	\$321.95
16	28	Electricista reparador de motores y/o generadores en talleres de servicio, oficial	\$55.75	4.61	\$257.14	1.549	\$398.36
17	30	Encargado de bodega y/o almacén	\$53.00	2.02	\$107.14	1.601	\$171.50
18	36	Herrería, oficial de	\$56.50	3.92	\$221.43	1.553	\$343.78
19	43	Lubricador de automóviles, camiones y otros vehículos de motor	\$52.35	3.27	\$171.43	1.560	\$267.37
20	53	Mecánico en reparación de automóviles y camiones, oficial	\$61.00	4.33	\$264.29	1.549	\$409.27
21	61	Perforista con pistola de aire	\$57.90	2.71	\$157.14	1.563	\$245.54
22	63	Pintor de casas, edificios y construcciones en general, oficial	\$56.05	2.80	\$157.14	1.563	\$245.54
23	65	Plomero en instalaciones sanitarias, oficial	\$56.25	4.06	\$228.57	1.552	\$354.70

24	77	Soldador con soplete o con arco eléctrico	\$57.90	4.32	\$250.00	1.550	\$387.44
25	84	Traxcavo neumático y/o oruga, operador de	\$59.75	4.30	\$257.14	1.549	\$398.36
26	86	Velador	\$52.10	2.74	\$142.86	1.566	\$223.71
27		Aluminero			\$207.14	1.554	\$321.95
28		Ayudante de montador o soldador			\$114.29	1.596	\$182.42
29		Ayudante general			\$100.00	1.606	\$160.59
30		Cabo o coordinador			\$257.14	1.549	\$398.36
31		Cadenero			\$107.14	1.601	\$171.50
32		Estadaleiro			\$107.14	1.601	\$171.50
33		Jardinero			\$157.14	1.563	\$245.54
34		Laboratorista			\$192.86	1.556	\$300.12
35		Montador			\$271.43	1.548	\$420.19
36		Oficial de aire acondicionado			\$271.43	1.548	\$420.19
37		Oficial en instalación de gas			\$271.43	1.548	\$420.19
38		Operador de equipo menor (vibrador, bailarina, compactador de placa, etc.)			\$157.14	1.563	\$245.54
39		Peón	\$40.30	2.13	\$85.71	1.619	\$138.76
40		Tablaroquero			\$192.86	1.556	\$300.12
41		Topógrafo			\$471.43	1.540	\$725.83
42		Vidriero			\$178.57	1.558	\$278.29

Tabla 2.4

2.6) Cuadrillas.

Muchos de los trabajos ejecutados en las obras, bien sea por su naturaleza o por condiciones económicas especiales, son realizados en forma manual por cuadrillas de

operarios de diverso grado de especialización, abarcando desde operaciones elementales realizadas por peones, hasta labores más especializadas que normalmente deber ser ejecutadas por personas con mayor preparación, especialización y sentido de responsabilidad.

Es práctica comúnmente aceptada que las actividades realizadas en la construcción de una obra sean ejecutadas por grupos de trabajo, llamados cuadrillas, que hacen actividades específicas.

En operaciones de gran envergadura en las que en un mismo trabajo específico intervienen varias cuadrillas, el conjunto queda mandado y dirigido por un sobrestante generalmente encargado de un frente de trabajo, en el que se ejecutan varios conceptos de trabajo en forma más o menos simultánea y no siempre forzosamente sincronizada. El salario y demás prestaciones económicas del sobrestante pueden quedar dentro de los cargos indirectos.

Una cuadrilla puede ser expresada por enteros de personas o por fracciones (por ejemplo 1 albañil y 4 ayudantes o bien 0.25 albañil y 1 ayudante, la primera tendrá 4 veces mas rendimiento que la segunda).

A continuación se presentan algunos ejemplos de grupos con las principales actividades que realizan:

1 Ayudante ó 1 Peón ó 0.1 Cabo y 1 peón.- Excavaciones, acarreos, rellenos, subir material, limpieza, elaboración de morteros y concretos, afine de taludes, habilitado de acero, martelinados, tendido de material y otros.

1 Albañil y 6 ayudantes.- Elaboración de concreto con revolvedora.

1 Albañil y 4 ayudantes.- Plantillas, firmes, colados de concreto en trabes, columnas, losas, zapatas, banquetas, colocación de casetones de poliestireno ó block en losas aligeradas, impermeabilización en cimientos, etc.

1 Albañil y 3 ayudantes.- Elaboración de concreto ciclópeo, elaboración de concreto con revolvedora, en ocasiones se utilizan 2, 4 ó 6 peones.

1 Albañil y 2 ayudantes.- Banqueta de concreto hidráulico, losa con sistema de vigueta y bovedilla, piso de loseta vinílica, colocación de sobresuelo y enladrillado en azotea y todos los trabajos en donde en general requiera subir material.

1 Albañil y 1 ayudante.- Cimentación de piedra, cadenas (dalas), cerramientos, castillos, muros de tabique y block, recubrimientos y boquillas, colado de guarniciones, colocación de cimbra metálica en guarniciones, registros, pisos de concreto, colocación de brocal de concreto y de fierro fundido, colocación de marcos de lámina para puertas, colocación de ventanas, firmes, chaflanes, enladrillados, impermeabilización en azoteas, losas con panel W, mamposterías, plantilla de pedacería de ladrillo (enhuacalado), pozos de visita, plantillas de concreto, pisos, zoclo de mosaico o loseta vinílica, colocación de malla electrosoldada en pisos y losas aligeradas.

1 Auxiliar topógrafo y 2 cadeneros.- Trazo y nivelación.

1 Carpintero de obra negra y 1 ayudante.- Colocación de sonotubo para cimbrar columnas circulares, andamios de caballetes con madera; habilitado, cimbrado y descimbrado de madera en cimentación, columnas, trabes, losas, rampas de escalera, muros, cisternas, etc.

1 Fierro y 1 ayudante.- Habilitado y armado de acero en cimentación, cisternas, columnas, trabes, losas, muros, rampas de escalera, etc.

1 Yesero y 1 ayudante.- Aplanado de yeso en losas y muros, emboquillado de yeso, tirol en muros y plafones, tirol planchado.

1 Tubero y 1 ayudante de instalación.- Colocación de piezas especiales de fierro fundido, tendido de tubería de fierro galvanizado, PVC, asbesto cemento, concreto reforzado y concreto simple.

1 Herrero y 1 ayudante.- Herrería estructural, elaboración de ventanas, marcos y puertas metálicas.

1 Pintor y 1 ayudante.- Previa preparación de la superficie aplicación de pintura esmalte, vinílica y sellador, aplicación de pasta acrílica en muros y aplicación de stuco en muros interiores y exteriores.

1 Azulejero y 1 ayudante.- Piso de mosaico liso, recubrimiento con vitromuro, colocación de azulejo.

1 Plomero y 1 ayudante.- Ranuras para alojar tuberías, tendido de líneas hidráulicas y sanitarias con pvc, cobre, fierro fundido, fierro galvanizado, etc., instalación de muebles sanitarios (w.c., lavabos, etc.) y válvulas, colocación de coladeras.

1 Electricista y 1 ayudante.- Ranuras para alojar mangueras, cableado, instalación de apagadores, soquets, cajas, conexiones, colocación de lamparas, tableros de distribución de carga, interruptores, etc.

1 Soldador y 1 ayudante.- Montaje de estructura de acero.

1 Soldador y 2 ayudantes.- Fabricación de estructura de acero.

1 Tablaroquero y 1 ayudante.- Montaje de muros divisorios de tablaroca y falsos plafones.

A continuación se presenta un listado de las cuadrillas descritas anteriormente con su costo, el cual considera salarios reales.

Cuadrilla	Costo (Salario Real)
1 Ayudante	\$160.59
1 Peón	\$138.76
0.1 Cabo y 1 peón	\$178.60
1 Albañil y 6 ayudantes	\$1,285.49
1 Albañil y 4 ayudantes	\$964.31
1 Albañil y 3 ayudantes	\$803.72
1 Albañil y 2 ayudantes	\$643.13
1 Albañil y 1 ayudante	\$482.54
1 Auxiliar topógrafo y 2 cadeneros	\$1,068.83
1 Carpintero de obra negra y 1 ayudante	\$493.46
1 Ferrero y 1 ayudante	\$493.46
1 Yesero y 1 ayudante	\$449.79
1 Tubero y 1 ayudante de instalación	\$515.29
1 Herrero y 1 ayudante	\$504.37
1 Pintor y 1 ayudante	\$406.13
1 Azulejero y 1 ayudante	\$471.62
1 Plomero y 1 ayudante	\$515.29
1 Electricista y 1 ayudante	\$493.46
1 Soldador y 1 ayudante	\$548.03
1 Soldador y 2 ayudantes	\$708.62
1 Tablaroquero y 1 ayudante	\$460.71

Tabla 2.5

2.7) Participación de la mano de obra según el Instituto Mexicano del Seguro Social.

La participación de la mano de obra es variable y depende principalmente del tipo de obra que se realice. En obra ligera (edificación) el porcentaje de participación de la obra de mano es alto, mientras que en obra pesada (infraestructura) este porcentaje llega a ser bajo teniendo mayor incidencia la maquinaria.

Para regularizar las cuotas obrero patronales no pagadas al IMSS se presentan los factores que representan la mano de obra sobre los importes totales de los contratos regidos por la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, correspondiente a la zona geográfica salarial C.⁶

Tipo de obra	%
Aeropistas	12.50
Agua potable urbanización	15.00
Alumbrado público y canalizaciones telefónicas	31.50
Canales de riego	10.00
Cimentaciones profundas	4.75
Cisternas	13.50
Construcciones no residenciales	27.00
Drenaje (vías terrestres)	24.75
Drenajes urbanización	19.25
Drenes de riego	10.00
Ductos para transporte de fluidos fuera de planta petroquímica	8.75
Escolleras – obras marítimas	7.75
Escuelas de estructura de concreto	11.00
Escuelas de estructura metálica	10.50
Espigones – obras marítimas	10.50

⁶ Construir para el futuro. CMIC Delegación Distrito Federal. Abril 2001.

Líneas de transmisión eléctrica	21.25
Metro (obra civil)	25.25
Metro (obra electromecánica)	8.25
Muelles – obra marítima	13.00
Nivelaciones de riego	6.25
Pavimentación (vías terrestres)	8.25
Pavimentación (urbanización)	15.00
Plantas hidroeléctricas	14.00
Plantas para tratamiento de agua	12.50
Plantas petroquímicas	15.00
Plantas siderúrgicas	31.50
Plantas termoeléctricas	16.50
Plataformas marinas	8.25
Pozos de riego	6.25
Presas (cortinas, diques y vertederos)	10.00
Puentes (incluye terraplenes)	18.75
Puentes (no incluye terraplenes)	18.25
Remodelaciones en general	14.50
Remodelaciones de escuelas	6.25
Subestaciones	19.75
Terracerías	10.50
Túneles (suelos blandos)	22.25
Túneles (suelos duros)	12.50
Viaductos elevados	21.25
Vías férreas	13.00
Viviendas de interés social	24.75
Viviendas residenciales	23.75

Tabla 2.6

Conclusiones.

Las categorías empleadas en la construcción, las actividades que se realizan en cada una de ellas y los salarios que aplican según la región son los datos que el analista de precios unitarios debe considerar para presupuestar cualquier trabajo. La determinación del salario real, la definición del factor de demanda y el cálculo del factor de salario real empleando las cuotas obrero patronal del IMSS vigentes permiten obtener el costo de las cuadrillas que son empleadas en los análisis de precios unitarios para la obtención del presupuesto de las obras.

CAPÍTULO 3.- INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

“La heredad de un hombre rico había producido mucho. Y él pensaba dentro de sí, diciendo: ¿Qué haré, porque no tengo donde guardar mis frutos? Y dijo: Esto haré, derribaré mis graneros, y los edificaré mayores, y allí guardaré todos mis frutos y mis bienes” San Lucas 12:16-18

Una de las habilidades que debe poseer el personal que se dedica al cálculo y análisis de costos y precios unitarios, es la de efectuar anotaciones, recopilar e investigar los datos estadísticos que le permitan, en un momento dado, utilizarlos en beneficio del sistema de costos aplicado y realizar mejores estudios.

Es necesario el intercambio de experiencias que lleve a corroborar la información que se tiene, enriquecerla con datos fidedignos y transmitir los conocimientos resultado de la experiencia de cada uno, a fin de lograr la tecnología apropiada para los tiempos que vivimos y a los recursos científicos con que se cuenta a la fecha.

3.1) Rendimiento de la mano de obra.

La práctica usualmente empleada, consiste en expresar los rendimientos, bien en forma de horas-hombre necesarias para realizar una unidad de trabajo, o en su defecto, el volumen realizado en una jornada de trabajo.

Es importante conocer o investigar el rendimiento de la mano de obra para poder establecer programas de construcción, programas de recursos humanos, programas financieros, organización de cuadros de mandos intermedios y cálculo de precios unitarios.

Quizá el mayor problema al cual se enfrenta un ingeniero es el de determinar el rendimiento de la obra de mano, ya que se debe tener en cuenta que su rendimiento nunca será constante, puesto que el trabajador no puede, ni debe, ser comparado con una máquina. El medir el rendimiento de un trabajador, de una cuadrilla de trabajadores, etc., es un proceso muy complejo dada la variedad de factores que intervienen.

El trabajo que puede desarrollar un ser humano en condiciones normales, depende fundamentalmente de dos factores que varían de región a región geográfica:

- La dificultad o laboriosidad del trabajo a realizar (por condiciones propias de la obra o del trabajo).
- El grado de capacitación del personal (habilidad innata o capacitación obtenida)

Dentro de la edificación, dichos rendimientos son relativamente más fáciles de valorar, no así en la construcción pesada, donde a pesar de que el componente de mano de obra es reducida, comparada con el componente de la maquinaria, es más difícil poder establecer rendimientos, es por ello que casi no es posible encontrar manuales donde se indique en este tipo de construcción, sus rendimientos promedio.

La experiencia del personal técnico directivo de una obra, es decisiva para el manejo de los rendimientos, ya que de esto dependerá en gran parte el éxito o el fracaso económico de la obra.

Existen sistemas modernos que utilizan la fotografía, la cinematografía o la televisión entre otros, para realizar con detalle estudios de tiempos y movimientos, que están basados en las suposiciones de que para cualquier trabajo existe siempre, una forma mejor de realizarlo, y que un método científico es la forma más segura de determinar esta forma mejor.

En operaciones muy repetitivas éstos estudios dan resultados altamente positivos. Se realizan para economizar segundos o fracciones de segundo en cada fase de las operaciones y para que éstas sean realizadas con ritmo y coordinación, con lo que también se evita el

cansancio de los operarios y, sobre todo, se logran mayores volúmenes de producción en el mismo tiempo.

El estudio del trabajo abarca técnicas de estudio de métodos y de la medida del trabajo para asegurar la mejor utilización posible de los recursos humanos y materiales con el fin de alcanzar un elevado nivel de productividad industrial.

El estudio del trabajo es específicamente un medio para aumentar la productividad con pocos gastos, un método sistemático de analizar las operaciones, un buen medio para establecer normas de acción, es algo adaptable a todo tipo de industrias y un instrumento por demás penetrante para el análisis y la investigación propias a la dirección.

El estudio del trabajo abarca dos técnicas fundamentales:

- Estudio de métodos.
- Medida del trabajo.

3.1.1) Estudio de métodos.

Los métodos surten grandes efectos en la productividad, el esfuerzo extra no aumenta la productividad en forma tan notable como lo hace un método mejorado. El estudio de métodos sirve para crear y aplicar métodos más fáciles y efectivos para reducir costos. Es el registro, análisis y examen crítico, en forma sistemática, de los métodos existentes y propuestos para hacer el trabajo. Los objetivos del estudio de métodos son el mejoramiento de procesos y procedimientos, del diseño del equipo de la obra y del lugar de trabajo, la economía en el uso de materiales, máquinas, mano de obra; disminución de la fatiga y el esfuerzo, mayor seguridad para el personal y mejoramiento del medio ambiente material para el trabajo.

El estudio de métodos se ocupa de los operarios, las máquinas, los materiales, las operaciones, los artículos acabados, el manejo y manipulación, disposición de locales,

condiciones de trabajo, el tiempo del ciclo de fabricación, los requisitos de calidad, las herramientas, el papeleo, los sistemas.

El estudio de métodos sigue un procedimiento fundamental de seis pasos:

- Seleccionar, escoger la tarea a estudiar.
- Registrar, anotar todos los hechos pertinentes mediante observación directa.
- Examinar, analizar críticamente estos hechos y su orden de secuencia.
- Desarrollar, fomentar el método más práctico y efectivo.
- Adoptar, aplicar éste método como práctica uniforme, y
- Mantener, sostener esta práctica uniforme por medio de comprobaciones rutinarias y periódicas.

3.1.2) Medida del trabajo.

Es la aplicación de las técnicas destinadas a establecer el contenido de trabajo de una tarea específica, mediante la determinación del tiempo que necesita para llevar a cabo un obrero calificado, con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. Los objetivos son investigar, disminuir y eliminar el tiempo improductivo; ayudar al estudio de métodos, fijar normas de rendimiento congruentes y equitativas, proporcionar datos fieles para utilizarlos en componer diagramas y fórmulas, y completar la normalización de una tarea dada.

Existen dos técnicas fundamentales de medidas del trabajo: Estudio de tiempos, o estudio cronometrado de tiempos y estudio de producción.

3.1.2.1) El estudio de tiempos.

Es la técnica empleada para determinar, con la mayor precisión posible y bastándose en un número limitado de observaciones, el tiempo que se necesita para llevar a cabo una actividad dada y a la que se ha definido como norma de actuación.

3.1.2.2) El estudio de producción.

Es un estudio de tiempo llevado a cabo durante un período determinado de tiempo (por lo general un turno), con el fin de saber la frecuencia y duración de las actividades y/o el tiempo improductivo que se dan irregularmente o con poca frecuencia. También sirve para comprobar las normas de tiempo existentes.

3.1.3) Listado de rendimientos.

La tabla 3.1 muestra un listado no exhaustivo, conteniendo una comparativa de rendimientos óptimos de diversos trabajos de ejecución manual, determinados, unos documentalmente de las fuentes indicadas al final de la tabla y otros de información obtenida en campo con el personal que trabaja directamente en las obras y personal técnico en la supervisión de estos (Ingenieros, Arquitectos, etc.)

Los valores consignados implican que el personal encargado de los trabajos se encontrará suficiente y adecuadamente equipado con todas las herramientas, dispositivos e incluso equipo mecánico manual que sus labores requieran. Los valores que aparecen son promedios estadísticos y estos implican que los diversos materiales que serán empleados en la ejecución de los trabajos se encontrarán al alcance de los operarios, dentro de las zonas distanciadas no más de lo especificado, y en todo caso, cuando los acarreos sean de cierta importancia, cada cuadrilla deberá tener incorporado un número de operarios en cantidad necesaria y suficiente para que las operaciones se conduzcan en forma normal, armónica, balanceada y racional, evitándose los tiempos ociosos derivados de la falta de materiales o equipo, así como los que una mala organización llegaría a crear en forma de interferencias mutuas y congestionamientos injustificados.

Los sobreacarros locales realizados por cuadrillas al efecto destinadas, deberán estimarse por separado de los rendimientos correspondientes a los trabajos propiamente de ejecución de obra o partes de la obra.

Listado de Conceptos

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
I	Preliminares y cimentación					
1	Limpieza de terreno incluye: Deshierbe y retiro de material producto de este a 20 m en carretilla.	m ²	2	47.850	41.000	0.1 cabo + 1 peón
2	Excavación a mano en cepas, material tipo I de 0 a 2 m de profundidad. Incluye retiro de material hasta 4.00 m de distancia horizontal, afine de fondo y taludes, medido en banco.	m ³	1	4.400	2.600	1 ayudante
3	Excavación a mano en cepa, material tipo I de 2 a 4 m de profundidad. Incluye retiro de material hasta 4.00 m de distancia horizontal, afine de fondo y taludes, medido en banco.	m ³	1	2.080	1.520	1 ayudante
4	Excavación a mano en cepa, material tipo I de 4 a 6 m de profundidad. Incluye retiro de material hasta 4.00 m de distancia horizontal, afine de fondo y taludes, medido en banco.	m ³	1	1.600	1.050	1 ayudante
5	Excavación a mano en cepa, material tipo II de 0 a 2 m de profundidad. Incluye retiro de material hasta 4.00 m de distancia horizontal, afine de fondo y taludes, medido en banco.	m ³	1	4.000	1.300	1 ayudante
6	Excavación a mano en cepa, material tipo II de 2 a 4 m de profundidad. Incluye retiro de material hasta 4.00 m de distancia horizontal, afine de fondo y taludes, medido en banco.	m ³	1	1.900	0.983	1 ayudante
7	Excavación a mano en cepa, material tipo II de 4 a 6 m de profundidad. Incluye retiro de material hasta 4.00 m de distancia horizontal, afine de fondo y taludes, medido en banco.	m ³	1	1.400	0.450	1 ayudante
8	Excavación a mano en cepa, material tipo III de 0 a 2 m de profundidad.	m ³	5	1.134	0.500	1 ayudante
9	Traspaleo horizontal a cielo abierto hasta 2 m.	m ³	1	11.100	4.830	1 ayudante
10	Acarreo en bote 18 l, material producto de excavación de 0 a 20 m.	m ³	2	4.400	3.167	0.1 cabo + 1 peón
11	Acarreo en bote de 18 l, tierra, arena, agua, escombros o concreto de 0 a 20 m.	m ³	2	5.900	3.167	0.1 cabo + 1 peón
12	Carga y acarreo en carretilla de material producto de la excavación a 20 m.	m ³	1	6.000	6.333	1 ayudante
13	Carga y acarreo en carretilla de tierra, grava, arena, tezontle, escombros o concreto sin fraguar a 20 m.	m ³	1	10.300	6.333	1 ayudante
14	Relleno en cepas o mesetas por capas de 20 a 30 cm, compactadas con pisón de mano de material producto de excavación o de banco, medido compacto.	m ³	1	6.150	3.000	1 ayudante

Tabla 3.1

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
15	Plantilla de concreto de 5 cm.	m ²	1	40.800	27.330	1 albañil + 1 ayudante
16	Plantilla de concreto de 10 cm.	m ²	1	20.400	15.000	1 albañil + 1 ayudante
17	Plantilla de pedacería de tabique de 15 cm de espesor (enguacalado), incluye tendido, conformación, compactación y acarreo.	m ²	1	40.750	8.000	1 albañil + 1 ayudante
18	Renchido con piedra bola y mortero cemento-cal-arena	m ³	4	2.000	3.000	1 albañil + 1 ayudante
19	Mampostería de tercera de piedra braza (lajón), asentada con mortero cemento-arena, acabado común.	m ³	1	3.600	2.250	1 albañil + 1 ayudante

II	Habilitado y armado de fierro de refuerzo	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
20	Acero de refuerzo de 1/4" (No. 2, alambón), f'y=2530 kg/cm ² para armado de cajas de caída, cisternas, cimentación y estructura. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado y acarreo.	Kg	1	130.000	100.000	1 fierrero + 1 ayudante
21	Acero de refuerzo de 3/8" (No. 3) f'y=4200 kg/cm ² para cimentaciones y cisternas. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes y acarreo.	Kg	1	190.000	200.000	1 fierrero + 1 ayudante
22	Acero de refuerzo de 3/8" (No. 3) f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye habilitado, traslapes, ganchos, calzado, armado, fletes, acarreo y elevación a cualquier nivel.	Kg	1	150.000	200.000	1 fierrero + 1 ayudante
23	Acero de refuerzo de 1/2" (No. 4) f'y=4200 kg/cm ² para cimentaciones y cisternas. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes y acarreo.	Kg	1	205.000	200.000	1 fierrero + 1 ayudante
24	Acero de refuerzo de 1/2" (No. 4) f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes, acarreo y elevación a cualquier nivel.	Kg	2	190.000	200.000	1 fierrero + 1 ayudante
25	Acero de refuerzo de 5/8" (No. 5) f'y=4200 kg/cm ² para cimentaciones y cisternas. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes y acarreo.	Kg	1	220.000	228.000	1 fierrero + 1 ayudante
26	Acero de refuerzo de 1" (No. 8) f'y=4200 kg/cm ² para cimentaciones y cisternas. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes y acarreo.	Kg	1	265.000	350.000	1 fierrero + 1 ayudante
27	Acero de refuerzo de 1" (No. 8) f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes, acarreo y elevación a cualquier nivel.	Kg	2	215.000	350.000	1 fierrero + 1 ayudante

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
28	Acero de refuerzo de 1 1/4" (No. 10) f'y=4200 kg/cm ² para cimentaciones y cisternas. Incluye habilitado, traslapes, calzado, armado, fletes y acarreo.	Kg	2	233.000	360.000	1 herrero + 1 ayudante

III	Cimbrar y descimbrar	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
29	Cimbrado y descimbrado para acabado común en cimentaciones, incluye habilitado, nivelado, cambio a la siguiente posición y acarreo.	m ²	1	7.500	8.600	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
30	Cimbrado y descimbrado en losas, traveses y rampas de escalera, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, nivelado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	1	10.000	7.500	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
31	Cimbrado y descimbrado en columnas rectangulares, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, plomeado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	2	7.500	7.500	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
32	Cimbrado y descimbrado en muros y perfiles, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, plomeado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	2	6.900	7.500	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
33	Cimbrado y descimbrado en losas, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, nivelado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	2	10.800	9.500	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
34	Cimbrado y descimbrado en traveses, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, nivelado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	2	8.200	7.500	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
35	Cimbrado y descimbrado en rampas de escalera, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, nivelado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	2	6.750	6.250	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
36	Cimbrado y descimbrado en contratraveses, para acabado común con altura máxima de 3.00 m en obra falsa, incluye habilitado, nivelado, resanes, perfilado y cambio a la siguiente posición.	m ²	2	9.000	8.600	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
37	Cimbra y descimbra en guarniciones de concreto, usando moldes metálicos, en tramo recto.	m ²	1	18.600	35.000	1 albañil + 1 ayudante
38	Cimbra y descimbra en guarniciones de concreto, usando moldes metálicos, en tramo curvo.	m ²	1	16.200	19.000	1 albañil + 1 ayudante

IV	Losas aligeradas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
----	------------------	--------	------	------------	-------	-----------

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
39	Colocación de casetón de block hasta 60x60x20 cm de 0 a 8 m	pza	3	160.000	70.000	1 albañil + 4 ayudantes

V	Colados (No incluye la elaboración del concreto)	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
40	Colocación de concreto en cimentación; incluye acarreo, vaciado a bote, vibrado y curado.	m ³	1	4.150	4.333	1 albañil + 1 ayudante
41	Colocación de concreto en columnas de 0 a 3 m; incluye vaciado, vibrado y curado.	m ³	2	4.200	4.000	1 albañil + 4 ayudantes
42	Colocación de concreto en trabes y losas; incluye vaciado, vibrado y curado.	m ³	2	4.400	4.100	1 albañil + 4 ayudantes
43	Colocación de concreto en guarniciones pecho de paloma, tramo curvo; incluye vaciado, vibrado y curado.	m ³	1	2.500	2.000	1 albañil + 1 ayudante
44	Colocación de concreto en guarniciones pecho de paloma, tramo recto; incluye vaciado, vibrado y curado.	m ³	1	2.860	2.000	1 albañil + 1 ayudante
45	Colocación de concreto en guarniciones trapezoidales o rectangulares, tramo curvo; incluye vaciado, vibrado y curado.	m ³	1	3.240	3.000	1 albañil + 1 ayudante
46	Colocación de concreto en guarniciones trapezoidales o rectangulares, tramo recto; incluye vaciado, vibrado y curado.	m ³	1	3.720	3.000	1 albañil + 1 ayudante

VI	Muros	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
47	Muro de tabique rojo recocido de 7 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	11.000	10.200	1 albañil + 1 ayudante
48	Muro de tabique rojo recocido de 14 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	10.000	11.000	1 albañil + 1 ayudante
49	Muro de tabique rojo recocido de 21 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.000	6.500	1 albañil + 1 ayudante
50	Muro de tabique rojo recocido de 28 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	6.000	4.500	1 albañil + 1 ayudante
51	Muro de tabique rojo recocido de 7 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.630	7.200	1 albañil + 1 ayudante
52	Muro de tabique rojo recocido de 14 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.000	7.833	1 albañil + 1 ayudante
53	Muro de tabique rojo recocido de 21 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	6.667	4.500	1 albañil + 1 ayudante

Tabla 3.1

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
54	Muro de tabique rojo recocido de 28 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	5.220	3.000	1 albañil + 1 ayudante
55	Muro de block hueco de 10 cm de espesor (10x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	10.000	11.500	1 albañil + 1 ayudante
56	Muro de block hueco ó rocablock de 12 cm de espesor (12x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	9.500	11.500	1 albañil + 1 ayudante
57	Muro de block hueco o rocablock de 15 cm de espesor (15x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	9.000	11.500	1 albañil + 1 ayudante
58	Muro de block hueco o rocablock de 20 cm de espesor (20x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.500	9.800	1 albañil + 1 ayudante
59	Muro de block hueco de 10 cm de espesor (10x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.889	9.500	1 albañil + 1 ayudante
60	Muro de block hueco ó rocablock de 12 cm de espesor (12x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.500	9.500	1 albañil + 1 ayudante
61	Muro de block hueco o rocablock de 15 cm de espesor (15x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	8.100	9.500	1 albañil + 1 ayudante
62	Muro de block hueco o rocablock de 20 cm de espesor (20x20x40), asentado con mortero cemento-arena, acabado aparente, incluye andamios, cortes y acarreos.	m ²	3	7.684	8.000	1 albañil + 1 ayudante
63	Muro de ladrillo extruido 6-12-24 asentado con mortero cemento - arena.	m ²	2	8.000	4.000	1 albañil + 1 ayudante
64	Muro a dos caras de 5 a 10 cm de espesor de tablaroca de 13 mm, con bastidodr a base de canal y poste de lamina No. 26 de 4.1 cm a cada 60 cm.	m ²	1	11.000	25.000	1 tablaroquero + 1 ayudante
VII	Castillos y cadenas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
65	Castillo de concreto ahogado en muro de block armado c/2 varillas #3, incluye armado, colado y vibrado.	m ^l	2	18.500	25.000	1 albañil + 1 ayudante

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
66	Castillo de concreto sección 15x15 cm. Reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	2	11.000	11.333	1 albañil + 1 ayudante
67	Castillo de concreto sección 15x20 cm. Reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	3	9.500	10.667	1 albañil + 1 ayudante
68	Castillo de concreto sección 28x28 cm. Reforzado c/4 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	2	7.500	3.900	1 albañil + 1 ayudante
69	Cadena de concreto sección 15x15 cm, reforzado c/3 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 30 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	2	12.000	11.333	1 albañil + 1 ayudante
70	Cadena de concreto sección 15x15 cm, reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	3	10.000	10.667	1 albañil + 1 ayudante
71	Cadena de concreto sección 20x20 cm, reforzado c/4 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 30 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	2	9.500	9.333	1 albañil + 1 ayudante
72	Cadena de concreto sección 15x20 cm, reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	3	9.500	10.667	1 albañil + 1 ayudante
73	Cadena de concreto sección 15x30 cm, reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l	3	8.000	7.500	1 albañil + 1 ayudante

VIII	Elaboración de Concreto y Mortero	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
74	Fabricación de concreto con revolvedora tipo trompo de un saco de capacidad, de 320 litros.	m ³	1	17.140	15.000	1 albañil + 6 ayudantes
75	Elaboración de concreto a mano	m ³	2	1.500	2.000	0.1 cabo + 1 peón
76	Fabricación y colocación de concreto ciclopeo en cimentación	m ³	2	3.200	8.000	1 albañil + 3 ayudantes
77	Elaboración de mortero con arena cernida, hecho a mano	m ³	5	1.063	3.000	1 peón

IX	Tuberías	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
78	Cama de arena ó tezontle para apoyo de tuberías.	m ³	1	6.160	4.333	1 ayudante

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
79	Tubería de concreto simple de 15 cm de diámetro (albañal) para descarga domiciliaria, junteado con mortero cemento-arena, no incluye excavación y relleno.	mL	1	37.000	16.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
80	Tubería de concreto simple de 15 cm de diámetro perforado para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye, preparaciones, pruebas y acarreo de tubo a 20 m de distancia en cajas de colector a profundidad mayor de 4 y menor de 10 m.	mL	1	19.300	8.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
81	Tubería de concreto simple de 15 ó 20 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	mL	1	30.500	18.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
82	Tubería de concreto simple de 25 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	mL	1	22.000	14.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
83	Tubería de concreto simple de 30 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	mL	1	17.200	13.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
84	Tubería de concreto simple de 38 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	mL	1	13.120	10.400	1 tubero + 1 ayudante de instalación
85	Tubería de concreto simple de 45 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	mL	1	10.620	8.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
86	Tubería de concreto reforzado de 45 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	mL	1	11.300	6.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
87	Tubería de 51 mm (2") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mL	1	104.000	90.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
88	Tubería de 62 mm (2 1/2") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mL	1	94.000	90.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
89	Tubería de 76 mm (3") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mL	1	90.000	90.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
90	Tubería de 102 mm (4") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	m \bar{l}	1	78.000	90.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
91	Tubería de 152 mm (6") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	m \bar{l}	1	69.000	70.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
92	Tubería de 203 mm (8") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	m \bar{l}	1	54.000	70.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
93	Tubería de 152 mm (6") de diámetro de P.V.C., con campana, anillo y lubricante para agua potable, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	m \bar{l}	1	42.000	50.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
94	Tendido de tubería de fierro galvanizado de 13 mm de diámetro incluye conexiones.	m \bar{l}	2	62.500	36.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación
95	Tendido de tubería de fierro galvanizado de 51 mm de diámetro incluye conexiones	m \bar{l}	2	27.750	36.000	1 tubero + 1 ayudante de instalación

X	Demolición	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
96	Demolición de cimientos de piedra braza asentada con mortero	m 3	2	1.500	1.600	0.1 cabo + 1 peón
97	Demolición de concreto armado en cimentación	m 3	4	0.500	0.733	0.1 cabo + 1 peón
98	Demolición de concreto armado en estructura	m 3	2	0.500	0.767	0.1 cabo + 1 peón
99	Demolición de firme o piso de concreto de 10 cm de espesor promedio	m 2	5	12.000	8.500	0.1 cabo + 1 peón
100	Demolición de muro de ladrillo de 14 cm de espesor	m 2	5	20.200	15.500	0.1 cabo + 1 peón
101	Demolición de carpeta asfáltica, incluye el retiro de material fuera del sitio de demolición hasta 10 m de distancia, medido en banco.	m 2	1	2.600	8.000	1 ayudante

XI	Recubrimientos	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
102	Repellado con mortero cemento-cal-arena.	m 2	3	19.000	15.000	1 albañil + 1 ayudante
103	Boquilla con mortero cemento-cal-arena	m \bar{l}	4	14.000	15.500	1 albañil + 1 ayudante
104	Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena a plomo, acabado afinado con plana de madera.	m 2	2	11.000	11.000	1 albañil + 1 ayudante
105	Boquillas en muros con mortero cemento-cal-arena a plomo, acabado afinado con plana de madera.	m \bar{l}	5	14.850	14.000	1 albañil + 1 ayudante
106	Aplanado fino a plomo y regla con mortero de 2.5 cm de espesor.	m 2	2	12.000	11.000	1 albañil + 1 ayudante
107	Aplanado de yeso a reventón (talochazo)	m 2	5	27.780	24.000	1 yesero + 1 ayudante

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
108	Aplanado de yeso en muros, a plomo y regla, 1.5 cm de espesor, incluye picado y andamios.	m ²	1	18.000	16.000	1 yesero + 1 ayudante
109	Boquilla de yeso en muros, a plomo y regla, 1.5 cm de espesor.	m ^l	1	36.000	23.300	1 yesero + 1 ayudante
110	Aplanado de yeso en losas a nivel y regla, incluye picado y andamios.	m ²	1	16.000	16.000	1 yesero + 1 ayudante
111	Recubrimiento con vitromuro asentado con pegazulejo, emboquillado con cemento blanco.	m ²	2	5.000	11.000	1 azulejero + 1 ayudante
112	Recubrimiento fachaleta 10x20x1 a 11x22x1 cm.	m ²	3	5.000	10.000	1 albañil + 1 ayudante
113	Boquilla incluyendo cortes a 45° de vitromuro emboquiollado con cemento blanco	m ^l	3	16.000	10.000	1 albañil + 1 ayudante
114	Tirol en muros y/o plafones con pasta de cemento blanco, calhidra y polvo de marmol.	m ²	1	30.000	35.000	1 yesero + 1 ayudante
115	Tirol planchado, muros y plafones.	m ²	2	17.000	28.000	1 yesero + 1 ayudante
XII	Pisos	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
116	Firmes de concreto para pisos, espesor de 5 cm.	m ²	1	40.700	35.000	1 albañil + 1 ayudante
117	Piso de concreto, pulido integral con llana metálica o escobeteado de 10 cm de espesor	m ²	1	8.400	13.500	1 albañil + 1 ayudante
118	Piso de concreto, pulido integral con llana metálica o escobeteado de 8 cm de espesor	m ²	1	10.500	17.500	1 albañil + 1 ayudante
119	Colocación de malla electrosoldada, calibre 6x6 10/10	m ²	2	120.500	165.000	1 herrero + 1 ayudante
120	Piso de piedra bola asentado sobre firme de concreto, de 5 cm de espesor.	m ²	2	5.000	6.000	1 albañil + 1 ayudante
121	Piso de mosaico liso de 20x20x2 cm, asentado con mortero	m ²	2	10.000	17.500	1 azulejero + 1 ayudante
122	Piso de mosaico ó terrazo de 30 x 30 cm	m ²	3	9.500	17.500	1 albañil + 1 ayudante
123	Piso de loseta vinílica de 30x30 cm y 2 mm de espesor, incluye cortes, limpieza y retiro de sobrantes.	m ²	1	40.000	70.000	1 albañil + 2 ayudantes
124	Zoclo mosaico ó terrazo 30x10 cm, incluye cortes y acabados	m ^l	3	18.000	23.500	1 albañil + 1 ayudante
125	Zoclo de loseta vinílica 10x30 cm, incluye cortes.	m ^l	3	18.000	80.000	1 albañil + 1 ayudante
126	Piso de madera (duela laminada)	m ²	5	13.350	26.000	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante

XIII	Azoteas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
-------------	----------------	---------------	-------------	-------------------	--------------	------------------

Tabla 3.1

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
127	Relleno con tierra tiza compactado en azoteas, espesor promedio de 15 cm	m ²	3	13.330	23.300	0.1 cabo + 1 peón
128	Enladrillado asentado con mortero, acabado, escobillado con lechada de cemento gris.	m ²	2	20.000	21.500	1 albañil + 1 ayudante
129	Chaflanes de pedacería de ladrillo y mortero	m ^l	3	24.000	40.000	1 albañil + 1 ayudante
130	Impermeabilización en azotea (sistema prefabricado) al-koat PG-45T sbs, compuesto de asfaltos destilados modificados con elastómeros del tipo SBS con refuerzo central de poléster no tejido y acabado superior de gravilla cerámica.	m ²	1	22.000	36.000	1 albañil + 1 ayudante
131	Impermeabilización en azotea (sistema prefabricado) al-koat PG-45T sbs, compuesto de asfaltos destilados modificados con elastómeros del tipo SBS con refuerzo central de poléster no tejido y acabado superior de gravilla cerámica.	m ²	1	20.000	30.000	1 albañil + 1 ayudante

XIV	Acabados	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
132	Herrería estructural, incluye plomeado y anclaje, molduras, pintura anticorrosiva y acarreos.	kg	1	70.700	52.400	1 herrero + 1 ayudante
133	Colocación de marcos de lámina para puertas con mortero; incluye plomeado y rezanado	m ^l	2	15.000	15.600	1 albañil + 1 ayudante
134	Pintura esmalte en superficies de yeso, concreto, madera, asbesto y/o ladrillo, en muros y plafones, incluye la preparación de la superficie, aplicación de pintura con las manos necesarias para cubrir el área, andamios y protección de la superficie.	m ²	1	18.000	22.500	1 pintor + 1 ayudante
135	Pintura vinílica aplicada en muros y plafones, incluye la preparación de la superficie, una base de sellador vinílico, aplicación de pintura con las manos necesarias para cubrir el área, andamios y protección de la superficie.	m ²	1	33.000	27.500	1 pintor + 1 ayudante
136	Martelinado fino sobre piso	m ²	3	4.000	4.700	0.1 cabo + 1 peón
137	Martelinado fino sobre columnas	m ²	3	2.000	3.930	0.1 cabo + 1 peón
138	Martelinado fino sobre muros	m ²	3	3.000	3.930	0.1 cabo + 1 peón
139	Martelinado fino sobre traveses y losas	m ²	3	2.000	2.900	0.1 cabo + 1 peón

XV	Instalación hidráulica y sanitaria	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
140	Ramaleo para salida de bomba	sal	5	0.690	3.242	1 plomero + 1 ayudante
141	Instalación de bomba	pza	5	1.250	3.242	1 plomero + 1 ayudante
142	Alimentación a tinaco	sal	5	0.556	1.621	1 plomero + 1 ayudante

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
143	Instalación de tinaco	pza	4	2.000	1.621	1 plomero + 1 ayudante
144	Instalación de lavadero	pza	4	2.000	1.621	1 plomero + 1 ayudante
145	Bajada de agua pluvial	sal	5	1.176	1.212	1 plomero + 1 ayudante

XVI	Instalaciones eléctricas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
146	Colocación de poliducto de 1/2" para línea alimentadora de poste.	m \bar{l}	2	67.000	60.000	1 electricista + 1 ayudante

XVII	Varios	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
147	Registro de tabique asentado c/mortero, cemento-arena; con 12 cm de espesor, 40x60, 1.25 profundidad.	pza	2	1.200	1.830	1 albañil + 1 ayudante
148	Registro de precalado de concreto de 40x60x100 de doble salida, para conexión de tubo de 15 cm de diámetro, incluye conexión de descarga domiciliaria, excavación relleno y acarreos.	pza	1	2.850	3.750	1 albañil + 1 ayudante
149	Tapa de registro de concreto de 40x60 cm.	pza	3	6.000	9.330	1 albañil + 1 ayudante
150	Impermeabilización de cimientos	m \bar{l}	3	35.000	50.000	1 albañil + 4 ayudantes
151	Forjado de escalones con pedacería de ladrillo y junteado con mortero cemento-cal-arena, recubierto con concreto	m \bar{l}	5	7.250	12.000	1 albañil + 1 ayudante
152	Fabricación de estructuras de acero formadas con perfiles semipesados (de 12 a 60 kg/m)	Kg	2	91.000	111.000	1 soldador + 0.5 ayudante
153	Afine de taludes y fondo a mano	m ²	2	42.000	10.000	1 peón
154	Pozo de visita hasta 1.50 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.528	0.350	1 albañil + 1 ayudante
155	Brocal pesado de fierro fundido con tapa ciega o rejilla, para pozos de visita tipo chimenea o conos de tabique con anillo de concreto.	pza	1	4.000	3.000	1 albañil + 1 ayudante
156	Brocal y tapa de concreto prefabricado de 60 cm de diámetro para pozos de visita.	pza	1	6.000	3.500	1 albañil + 1 ayudante
157	Banqueta de concreto hidráulico de 10 cm de espesor en áreas de 1.2x1.5 m promedio, con cimbra de madera por sus 4 lados, con acabado escobillado, curado, vibrado, volteado y junta fría.	m ²	1	21.850	17.000	1 albañil + 2 ayudantes

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
158	Banqueta de concreto hidráulico de 8 cm de espesor en áreas de 1.2x1.5 m promedio, con cimbra de madera por sus 4 lados, con acabado escobillado, curado, vibrado, volteado y junta fría.	m ²	1	23.700	19.330	1 albañil + 2 ayudantes
159	Barrido de base, carpeta o sello, para aplicación de riego de impregnación o riego de sello o de sobrnte de gravilla.	m ²	1	510.000	350.000	1 ayudante

Fuentes consultadas:	Ref.			
"Catálogo de costos directos para la construcción de vivienda 2002". Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	1			
"Los costos en la construcción". ABURTO Valdes Rafael. Fundec, A.C.	2			
"Costo y tiempo en la edificación". SUAREZ Salazar Carlos. Ed. Limusa	3			
"Datos estadísticos para el análisis de precios unitarios". SALAS Rico Raúl	4			
"Normas y costos de construcción, tarjetas y análisis de costos y destajos, Volumen 4". PLAZOLA Cisneros Alfredo. Ed. Limusa	5			

Tabla 3.1

Productividad de la mano de obra en la construcción.

Al hacer un comparativo entre rendimientos documentales y de campo se observó lo siguiente:

- Preliminares y cimentación.- En general son mayores los rendimientos documentales, los rendimientos obtenidos en campo son resultado de multiplicar los rendimientos de libros y publicaciones por los factores de la tabla 4.1.
- Habilitado y armado de acero de refuerzo.- En calibres hasta 5/8" son iguales ambos rendimientos. para calibres mayores el rendimiento de campo fue mayor, por el empleo de herramienta más moderna empleada en el habilitado y armado como cortadoras, máquinas que con presión une varillas que se traslapan, etc.
- Cimbra y descimbra.- Cinco conceptos tienen rendimientos similares, las diferencias están en los rendimientos de cimbra en losas siendo mayor el documental, mientras que los rendimientos en cimbrado de guarniciones es mayor el de campo, debido al empleo de equipo moderno en cimbra metálica.
- Colados (no incluye elaboración del concreto).- En general son iguales, presentando diferencias los colados en guarniciones, siendo mayores los rendimientos documentales.
- Muros.- Cinco conceptos tienen rendimientos parecidos. la diferencia está en los muros de ladrillo que presentan rendimientos documentales más altos, los de campo se obtienen empleando los factores de la tabla 4.1. los rendimientos en los muros de block son mayores los investigados en campo. la razón es porque la producción de materiales prefabricados ha tenido cambios en los últimos años con la incursión de materiales más livianos y resistentes.
- Castillos y cadenas.- En general son iguales los rendimientos.
- Tuberías.- La colocación de tuberías de concreto presenta rendimientos documentales más altos. en tubería de pvc en general son iguales.
- Recubrimientos.- Tiene rendimientos similares. en la colocación de vitromuro y fachaleta, son mayores los rendimientos de campo, por la misma razón que se explicó en muros de block.

- Varios.- En el empleo de prefabricados el rendimiento investigado en campo es mayor que el documental. En la elaboración de pozos de visita en forma tradicional y manual, el rendimiento de los libros es mayor.

3.2) Destajos.

El destajo se define como el trabajo que se contrata por un precio definido previamente. Los destajos dependen de la oferta y la demanda. El destajo debe calcularse de tal manera que un trabajador que labora bajo condiciones normales y durante una jornada de trabajo reciba por lo menos el salario mínimo. El destajo es un incentivo para que el trabajador productivo perciba un mayor ingreso.

A continuación se presenta una lista de algunos precios de ejecución de actividades, para la ciudad de San Luis Potosí en el último trimestre del 2003.

Actividad	Unidad	Precio
Limpia, trazo y nivelación del terreno	m ²	\$3.00
Excavación en material tipo I	m ³	\$50.00
Excavación en material tipo II	m ³	\$80.00
Excavación en material tipo III	m ³	\$105.00
Relleno compactado a mano	m ³	\$20.00
Acarreo en bote o carretilla	m ³	\$15.00
Renchido con piedra bola	m ³	\$60.00
Mampostería con piedra lajón, acabado común	m ³	\$155.00
Plantilla de concreto de 5 cm de espesor	m ²	\$9.00
Anclaje de castillos de 0.45 x 0.45 x 1.00 m aprox.	pza	\$35.00
Construcción de bodega de 4.0 x 5.0 m aprox.	pza	\$500.00
Firme de concreto de 8 cm de espesor	m ²	\$27.00
Piso de concreto acabado pulido o escobillado	m ²	\$30.00
Cadena de cimentación de 15 x 20 con armex	ml	\$28.00

Castillo de 15 x 20 con armex en planta baja	ml	\$28.00
Cadena de cerramiento de 15 x 20 con armex en planta baja	ml	\$30.00
Castillo de 15 x 20 con armex en planta alta	ml	\$30.00
Cadena de cerramiento de 15 x 20 con armex en planta alta	ml	\$33.00
Armado de trabes y columnas	kg	\$3.00
Impermeabilización de cadena para desplante de muro	ml	\$2.00
Muro de ladrillo de 14 cm en planta baja	m ²	\$30.00
Muro de ladrillo de 21 cm en planta baja	m ²	\$35.00
Muro de ladrillo de 14 cm en planta alta	m ²	\$40.00
Muro de ladrillo de 21 cm en planta alta	m ²	\$50.00
Colado de losa, incluye elaboración de concreto	m ³	\$200.00
Colado de losa con concreto premezclado	m ³	\$175.00
Cimbra en losa planta baja	m ²	\$30.00
Cimbra en losa planta alta con apuntalamiento en losa de entrepiso	m ²	\$40.00
Cimbra y descimbra en cimentación	m ²	\$35.00
Cimbra común en estructura	m ²	\$40.00
Cimbra aparente en estructura	m ²	\$48.00
Armado de losa con nervaduras	kg	\$4.50
Colocación de casetones	pza	\$1.00
Losa maciza de 10 cm de espesor, incluye cimbrado y descimbrado, armado, colado, vibrado y la elaboración del concreto	m ²	\$130.00
Sobresuelo en azotea, incluye terrado, enladrillado y chalpaqueado	m ²	\$50.00
Impermeabilización asfáltica en losa	m ²	\$15.00

Repellado de mezcla	m ²	\$25.00
Aplanado de mezcla acabado afinado	m ²	\$40.00
Aplanado de mezcla acabado cerroteado	m ²	\$45.00
Boquilla de mezcla	ml	\$15.00
Yeso rebatido	m ²	\$20.00
Yeso regleado	m ²	\$26.00
Tirol planchado en muros y plafones	m ²	\$12.00
Aplicación de pasta acrílica	m ²	\$22.00
Boquilla de pasta acrílica	ml	\$11.00
Aplicación de stuco en muros interiores y exteriores	m ²	\$14.00
Colocación de vitropiso y azulejo	m ²	\$40.00
Zoclo vidriado	ml	\$15.00
Boquilla azulejo y sardinel	ml	\$11.00
Instalación de tubo de pvc de 4" para drenaje	ml	\$10.00
Colocación de tubo de drenaje de concreto de 6"	ml	\$18.00
Demolición de muro	m ²	\$15.00
Demolición de concreto	m ³	\$200.00
Pintura vinílica	m ²	\$10.00
Pintura esmalte	m ²	\$15.00
Registro de 40x60x80, incluye colado de tapa	pza	\$200.00
Colocación de marcos	pza	\$39.00
Colocación de herrería	m ²	\$17.00
Herrería estructural, incluye plomeado, anclaje y pintura anticorrosiva	kg	\$6.00
Fabricación de estructuras de acero con perfil liviano	kg	\$5.00
Fabricación de estructuras de acero con perfil liviano	kg	\$4.00

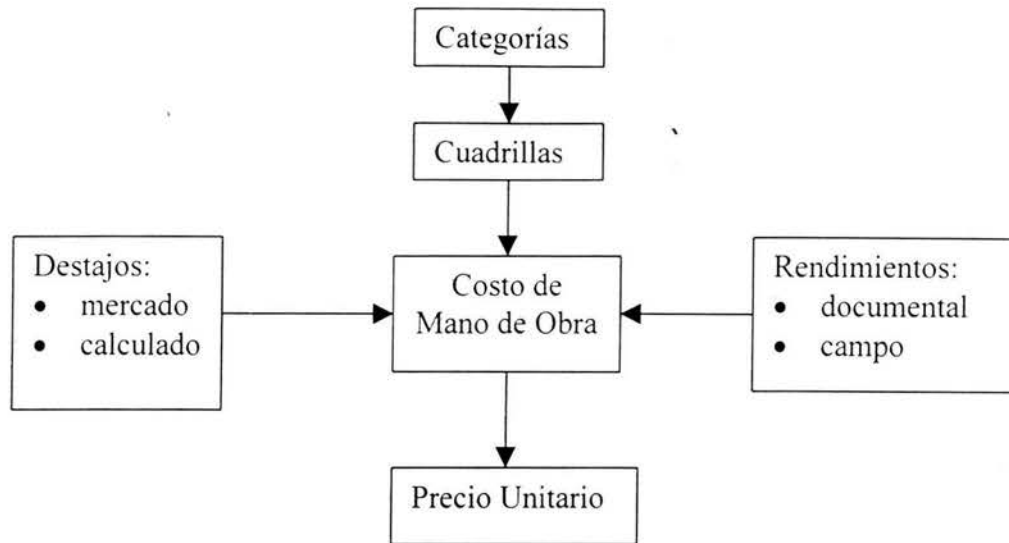
Enhuacalado en baños	m ²	\$22.00
Cisterna de 2.3 x 1.5 x 1.2 m	pza	\$1,275.00
Colocación de teja. incluye nivelación	m ²	\$40.00
Salidas hidráulicas	sal	\$100.00
Salidas sanitarias	sal	\$150.00
Salida de aire	sal	\$150.00
Salida de gas	sal	\$150.00
Colocación de muebles	pza	\$125.00

Tabla 3.2***3.3) Indicadores macroeconómicos.***

La construcción desempeña un papel decisivo en el crecimiento y el desarrollo económico. Los productos del sector de la construcción son bienes de inversión duraderos, clasificados en la contabilidad nacional como "capital fijo". Dada su importancia en concepto de inversiones, su producción tiende a progresar más deprisa que la economía en su conjunto en los momentos de prosperidad económica, con lo que aumenta su proporción del PIB. Lo contrario se verifica durante periodos de crisis económica dando lugar a una productividad fuertemente cíclica.

En su conjunto, los países más ricos dedican a la construcción un promedio de 2,400 dólares americanos por persona y por año, frente a tan sólo 50 o menos en los más pobres. En los puntos más extremos se encuentran Japón, con unos 4,948 dólares por persona y por año y en Etiopía con 4.7. A México, corresponde 113.38 dólares americanos por persona y por año.

Por último se presenta un esquema que involucra los elementos que intervienen en la determinación del costo de la mano de obra, la cual incide directamente en el precio unitario y este en el presupuesto de una obra.



Conclusiones.

El uso de materiales prefabricados ha permitido tener rendimientos más altos, estos rendimientos no siempre se han documentado.

El empleo de un rendimiento que represente en forma real la productividad de la mano de obra permite ser consistente en la determinación de los precios unitarios. Es necesario tener los costos de las actividades (destajos) actualizados para su correcta aplicación de acuerdo a las condiciones existentes en el mercado laboral.

CAPÍTULO 4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN.

“Un hombre que yéndose lejos, llamó a sus siervos y les entregó sus bienes: a uno dio cinco talentos.... y el que había recibido cinco talentos fue y negocio con ellos y ganó otros cinco talentos.” San Mateo 25:14-16

Desde la aparición del hombre, este tiene que utilizar sus manos para satisfacer sus necesidades y las de los demás. Prueba de esto es que la mayor parte de las obras realizadas hasta antes de la revolución industrial, fueron hechas por la mano del hombre.

Hoy en día, a pesar del desarrollo tecnológico, existen aún muchos trabajos que sólo pueden ser ejecutados por la mano del hombre; y otros muchos que resultan más económicos con empleo de ella que con maquinaria.

Puede existir además una política oficial que promueva la ocupación de la obra de mano a través de la inversión en ciertos programas de obra pública.

Existen muchos factores que inciden directa ó indirectamente en la productividad de la mano de obra, algunos de estos y que son los factores más representativos son los que se mencionan a continuación.

La geografía, orografía, el clima, el tipo, abundancia y calidad de la alimentación, e incluso, los orígenes étnicos, son factores complejos que aunque intangibles numéricamente, ejercen una innegable influencia sobre los habitantes de cada región, y particularmente, sobre su laboriosidad, tenacidad, e incluso habilidades innatas o adquiridas.

La capacidad de producción de la mano de obra puede ser afectada principalmente por los siguientes factores:

4.1) Factores físico-geográficos.

Entre estos factores se encuentran la fatiga, el clima, las variaciones atmosféricas, los accesos a la obra y al lugar de trabajo, la iluminación y la ventilación adecuada.

4.1.1) Tiempo extraordinario.

Eventualmente se llegan a presentar casos en los que por necesidades específicas de las obras objeto de los contratos o por convenir a los intereses de los contratistas encargados de la ejecución de las obras y a los propios trabajadores, se laboran jornadas hasta de 10 horas diarias y ocasionalmente hasta 12 horas por cada turno de trabajo.

En obras lejanas de los centros de población, es práctica común que el personal labore tiempos extras, con la finalidad de reducir la necesidad de mucho personal, especialmente tratándose de trabajadores calificados.

Los propios preceptos legales de nuestras Leyes Laborales limitan el empleo de trabajo extraordinario, y con muy justificada razón, ya que se considera que cualquier trabajador después de cumplir sus labores ordinarias, se encontrará fatigado y por consiguiente, al trabajar tiempos extraordinarios, además de que disminuye su rendimiento, pone en peligro su propia salud exponiéndose incluso a accidentes, aparte de que la calidad de su trabajo sufre demérito.

Existen tres tipos de jornadas, diurna con duración de 8 horas, nocturna con duración de 7 horas y mixta con duración de 7.5 horas. La jornada diurna comprende de las 6 a las 20 horas, la nocturna de las 20 horas a las 6 del día siguiente. Los artículos 65 al 68 de la Ley Federal del Trabajo trata del pago por tiempo extraordinario, considerando doble la retribución de las primeras nueve horas semanales, las siguientes deberán pagarse triples.

4.1.2) Clima y variaciones atmosféricas.

Cuando se calcula el factor de salario real, en la determinación de los días no laborados, se pueden considerar días no trabajados por mal tiempo. Las condiciones atmosféricas afectan el rendimiento de la mano de obra, ya sea por un calor extremo, lluvia, humedad, etc. Así como por una temperatura muy baja principalmente en el norte o en lugares altos, estas condiciones pueden ser tan desfavorables al grado de no permitir la realización de los trabajos, tomando en cuenta que la mayoría de ellos se realizan a la intemperie.

Por otro lado, hay lugares en los que se presentan altos gradientes de temperatura, en las mañanas y en la tarde ó noche la temperatura es baja y al mediodía el sol caliente y presenta temperaturas altas, estas variaciones inciden en la productividad de la obra de mano.

4.1.3) Accesos a la obra y al lugar de trabajo.

En la ejecución de cualquier trabajo, es prácticamente imposible que un operario u operador de máquina labore en forma continua e ininterrumpida durante toda la jornada de trabajo. Es lógico que existan interrupciones, unas veces debidas a factores humanos, como por ejemplo, la necesidad de que los trabajadores tomen pausas de descanso, refrigerios, etc., con la finalidad de recobrase y serenarse; otras ocasiones debido a pequeñas reparaciones, ajuste y lubricación de las máquinas.

Así pues, de cada hora cronológica solamente se trabaja efectivamente un porcentaje de la misma, el que está profundamente influido por las condiciones de la obra y por la calidad de la administración o gestión de la empresa constructora, ya que debido a esta última los trabajadores se pueden quedar sin material para trabajar y continuar avanzando en la ejecución de la obra, les puede también faltar las herramientas más adecuadas para la ejecución de los trabajos.

Por lo antes dicho, para obtener los tiempos reales, los rendimientos efectivos de trabajo, así como los rendimientos efectivos de las máquinas, es necesario introducir en los cálculos los factores correspondientes, que se señalan en la Tabla 4.1.

Al aplicar el correspondiente factor, debe tenerse en cuenta que en el mismo se incluye la corrección por todas las pérdidas de tiempo que suelen ser normales. Se ajusta por tanto a términos de tiempo efectivo.

CONDICIONES DE LA OBRA	COEFICIENTE DE ADMINISTRACIÓN O GESTIÓN			
	Excelente	Buena	Regular	Mala
Excelentes	0.84	0.81	0.76	0.70
Buenas	0.78	0.75	0.71	0.65
Regulares	0.72	0.69	0.65	0.60
Malas	0.63	0.61	0.57	0.52

Tabla 4.1

4.1.4) Iluminación y ventilación adecuada.

Cuando la iluminación natural no es suficiente, debe preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas. En caso necesario, deberían preverse resguardos adecuados para las lámparas.

Principalmente en obras subterráneas, la circulación de aire debe ser constante para mantener buenas condiciones de trabajo, evitando una elevación excesiva de temperatura y manteniendo la concentración de polvo, gases, vapores y humos nocivos dentro de límites permisibles de exposición. Cuando no es posible instalar un sistema de ventilación adecuado, debe proveerse a los trabajadores de aparatos de respiración apropiados. El trabajo sin ventilación adecuada sólo debe permitirse en circunstancias muy excepcionales.

En lugares cerrados donde trabajan máquinas, el dolor de cabeza constituye el indicio más confiable del envenenamiento con el monóxido de carbono. Las pruebas han mostrado que nadie presentó este síntoma en ningún grado, después de estar expuesto a una concentración de 4 partes de monóxido de carbono en 10.000 partes de aire durante 1 hora. Esto ha establecido como el máximo permisible en un túnel.

4.2) Factores socio-económicos.

La educación, el tipo, abundancia y calidad de la alimentación, e incluso los orígenes étnicos, así como el salario, las prestaciones, los incentivos y la acción de los sindicatos.

4.2.1) Educación.

La industria de la construcción es uno de los sectores en donde no es exigido un alto nivel de instrucción en sus trabajadores, a diferencia de algunas fábricas que piden como mínimo la primaria o secundaria terminada. Por esta razón el promedio de escolaridad en la industria de la construcción es inferior a la primaria terminada.

A continuación se presenta la distribución porcentual de la población de 15 años y más por nivel de instrucción, de acuerdo al censo del año 2000.

Indicador	%
Sin instrucción	10.3
Primaria incompleta	18.1
Primaria completa	19.4
Secundaria incompleta	5.3
Secundaria completa	19.1
Media superior	16.8
Superior	11.0

Fuente: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda

Esto limita a los trabajadores especialmente en lo que se refiere a la capacitación y adiestramiento, ya que el trabajador no cuenta con los requerimientos educativos mínimos indispensables.

4.2.2) Alimentación.

Para la ejecución de trabajos de construcción se desarrollan actividades pesadas que requieren del consumo de mucha energía, esta se obtiene a través de los alimentos que se consumen.

La alimentación es una de las acciones de mayor importancia que afecta el bienestar de las personas de modo considerable. Una buena dieta puede ayudar a mantener la salud e incluso hasta mejorarla, al escoger alimentos variados y consumirlos con moderación. La alimentación de los individuos depende en gran parte del poder adquisitivo, de la información sobre cantidad y calidad de alimentos y de los hábitos alimentarios que tenga cada persona, inclusive de la cultura. Un solo alimento no proporciona los nutrientes necesarios para cumplir con los diversos procesos en el organismo. Por ello se habla de una alimentación balanceada, que es aquella que proporcionará la cantidad de nutrientes indispensables para el organismo.

Se llama dieta al conjunto de alimentos que integran la comida de una persona. Los alimentos que se consumen en un día forman la dieta diaria. Una dieta variada consiste en comer alimentos variados todos los días, la dieta balanceada proporciona la cantidad de alimentos necesarios para producir la energía esencial para el cuerpo. Comer bien no significa comer mucho, sino comer de cada alimento la cantidad y calidad necesaria.

La clasificación de los alimentos en grupos ayuda a una correcta selección de los mismos y para lograr una dieta variada y balanceada. Los alimentos se clasifican en tres grandes grupos, tomando en cuenta su valor nutritivo, así como las funciones que los nutrientes cumplen en el organismo.

Grupo I.- Leche y sus derivados, la carne, el pescado y los huevos. Estos alimentos son ricos en proteínas de excelente calidad, además contienen minerales, tales como calcio y hierro y vitaminas A, D y B.

Grupo II.- Frutas, verduras y hortalizas. Los alimentos de este grupo proporcionan glúcidos, vitaminas A y C y mucha fibra vegetal.

Grupo III.- Granos, cereales y tubérculos. Estos alimentos son ricos en glúcidos y proteínas de origen vegetal.

Ni las grasas ni el azúcar son incorporados a esta clasificación, a pesar de que proporcionan energía y sustancias nutritivas importantes, su consumo excesivo es nocivo para la salud y conduce a una serie de trastornos como la obesidad, la diabetes y otros.

La alimentación de la mano de obra empleada en construcción es rica en carbohidratos y pobre en proteínas. Generalmente los trabajadores de la construcción llevan alimentos a sus centros de trabajo para consumirlos en las horas establecidas para ello. Algunos preparan fuego para calentar tortas, tacos o algún otro alimento. Otros trabajadores consumen alimentos chatarra con la consecuencia de que estos no aportan los nutrientes necesarios que su cuerpo requiere.

4.2.3) Orígenes étnicos.

Se sabe perfectamente que numerosos factores ajenos a la voluntad humana ejercen profunda influencia sobre la conducta laboral y social del individuo; así por ejemplo se sabe que los habitantes de las regiones costeras y subtropicales de nuestro país, por lo general son menos esforzados que los habitantes del Altiplano.⁷

⁷ Manual sobre el cálculo de precios unitarios de trabajos de construcción. Tomo VI. Equipo diverso, rendimientos de equipo balanceado y trabajos de ejecución manual. 21-3.

También existen factores sociales e históricos que influyen, no solamente sobre la laboriosidad, sino también sobre la habilidad manual de los habitantes de muchas regiones.

Existen individuos que pertenecen a grupos étnicos regionales caracterizados por raras habilidades manuales que los hacen especialmente aptos para desarrollar ciertos tipos de trabajos que suelen formar parte de las obras de Ingeniería Civil. En algunas regiones de nuestro país, la habilidad manual de sus habitantes es tan notable, que cualquier individuo de una localidad fácilmente puede ser elegible para desarrollar trabajos, digamos de carpintería. Se sabe de otras regiones, cuyos habitantes, aunque son especialmente esforzados y activos, carecen totalmente de habilidades aprovechables en trabajos de Ingeniería Civil.

Los habitantes de la Sierra Mixteca, aunque tienen fama de ser muy esforzados, siendo capaces de realizar largos recorridos en condiciones increíbles, y aunque heredaron una particular habilidad en ciertas artesanías, como la textil, tejido de palma, etc., cuando se les utiliza en trabajos de Ingeniería Civil, rinden muy poco, tanto su laboriosidad como su habilidad, en este campo de actividades, podrían ser calificados en los rangos más bajos de una escala comparativa.

4.2.4) El salario.

La Comisión Nacional de Salarios Mínimos divide a la República Mexicana en tres áreas geográficas, correspondiendo a la zona "A" los salarios más altos, a esta pertenecen el Distrito Federal, los municipios del Estado de México conurbados al Distrito Federal (Naucalpan, Ecatepec, Cuautilán, Tlanepantla, etc.), la franja fronteriza norte (Matamoros, Reynosa, Nuevo Laredo, Cd. Juárez, Nogales, Tijuana, etc.) y algunos puertos como Acapulco y Veracruz, entre otros.

A la zona "B" corresponde principalmente Monterrey, Guadalajara y los municipios conurbados a estos, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, Escobedo, Apodaca, Santa Catarina, San Pedro Garza García para Monterrey y Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan y otros

para Guadalajara. Finalmente el área geográfica "C" es todo aquello que no corresponde a la zona "A" y "B". Por mencionar algunos estados San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Querétaro, entre otros.

Independientemente de la división que tiene la CNSM, en cada ciudad existen divisiones definidas por los trabajadores para cobrar su salario, por ejemplo en San Luis Potosí se define un salario para el peón o ayudante en la Zona Industrial (\$850/semana), otro para la zona residencial de mayor poder adquisitivo (\$750/semana) y finalmente otra para el resto de la ciudad (\$650/semana). Aparte de los salarios definidos en las regiones en las que se divide el estado, zona media, altiplano y huasteca.

El tema de los salarios es más ampliamente tratado en la sección 2.5.

4.2.5) Prestaciones e incentivos.

El tema de las prestaciones esta estrechamente vinculado con lo que establece la Ley Federal del Trabajo y la Nueva Ley del Seguro Social, tratada ampliamente en las secciones 2.3 y 2.4.

Una práctica bastante generalizada entre algunas empresas constructoras consiste en pagar bonificaciones a sus trabajadores, las que son primas económicas adicionales que se pagan en proporción al rendimiento de los mismos y a partir de un rendimiento base mínimo. Tal práctica estimula a su personal para que aumenten los rendimientos.

En la actualidad, un incentivo empleado por las empresas constructoras es dar a sus trabajadores vales de despensa los cuales pueden ser empleados en la compra de despensa y otros artículos en tiendas de autoservicio. En caso de que los trabajadores estén lejos de sus casas se les proporciona alimentación y vivienda sin cargo a ellos. Algunos patrones para estimular también a sus trabajadores les dan regalos para los niños en Navidad, en ocasiones alimentos u otros artículos. Son muy pocos los empresarios (aunque si existen)

que a sus mejores trabajadores les proporcionan vacaciones pagadas en compañía de su familia.

Estas prestaciones e incentivos repercute en la obra de mano, aumentando su productividad, incrementando con ello el rendimiento.

4.2.6) Sindicatos en la construcción.

El Artículo 123 párrafo XVI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos confiere a los trabajadores el derecho de coaligarse en defensa de sus respectivos intereses, formando sindicatos.

En cada ciudad ó estado los sindicatos trabajan en forma diferente. En San Luis Potosí existen varios sindicatos, generalmente se firma un contrato colectivo de trabajo por obra determinada el cual se inscribe en la Junta de Conciliación y Arbitraje.

Una manera común de proceder es la siguiente se pacta con el sindicato pagar lo correspondiente a un delegado, puede ser el salario equivalente a un peón o un oficial, este se incluye en la nomina y semanalmente se paga lo correspondiente.

En el anexo A.5. se presenta el modelo de un contrato colectivo de trabajo.

4.3) Factores técnicos.

La capacitación, la experiencia, la herramienta, el equipo, el procedimiento constructivo y la dirección.

4.3.1) Capacitación.

En la humanidad el deseo de aprender ha estado siempre presente. Los trabajadores de la construcción no son la excepción. también a ellos les gusta hacer bien su trabajo y aprender como hacerlo cada vez mejor. El 26 de abril de 1978 crearon el Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción. con el objetivo de aumentar la productividad y el

desarrollo integral de los trabajadores, a la fecha el ICIC ha capacitado a más de 2 millones de personas. mismas que a través de la capacitación y el adiestramiento, han elevado el nivel de su calidad de vida y la eficacia y eficiencia de su trabajo.

La Constitución señala que las empresas, están obligadas a proporcionar a los trabajadores capacitación o adiestramiento para el trabajo. La Ley Federal del Trabajo también lo contempla en el Artículo 132, XV y el Capítulo III Bis del Título Cuarto.

A continuación se muestran algunos de los programas de capacitación por especialidad, que imparte el ICIC.

Vías Terrestres	Mecánica diesel
	Mantenimiento de motores a gasolina
	Operación del cargador frontal
	Operación de la grúa
	Operación de la retroexcavadora
	Operación del tractor
	Operación de la motoconformadora
Urbanización	Albañilería de urbanización I, II y III
Construcción Industrial	Soldadura I y II
	Pailería I y II
	Oxicorte
Instalaciones	Instalación eléctrica I, II y III
	Plomería I, II y III
	Electricidad industrial I y II
Edificación no residencial	Elaboración, manejo y colocación de concreto
	Armado del acero de refuerzo
	Carpintería de obra negra I, II y III
Vivienda	Albañilería de edificación I, II y III

Andrés Gómez Rubio

Productividad de la mano de obra en la construcción.

	Operación de la revolvedora de concreto
Acabados	Acabados en materiales pétreos
	Acabados en yeso
	Impermeabilización

En obra pública los contratistas aportan el 2 al millar de la obra ejecutada destinado a la capacitación de sus trabajadores. El Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, se allega estos recursos mediante convenios establecidos con las dependencias y paraestatales en el ámbito estatal y federal, que retienen el 0.20% y lo entregan al ICIC.

Existen también convenios con los municipios, cuando se solicita un permiso de construcción se cobra al solicitante el mismo porcentaje que el aportado en construcción, retenido por los ayuntamientos.

4.3.2) Herramienta.

Existe una gran variedad de herramientas empleadas por los trabajadores de la construcción, algunas muy antiguas como la pala y la cuchara y otras de reciente creación como la cortadora de vitropiso. Dependiendo de la actividad que realiza el personal será el tipo de herramienta que utilicen, generalmente la herramienta de uso personal y de mayor duración como cucharas, plomada, flexometro, etc. son propiedad de los operarios, aquellos elementos que sufren un rápido desgaste son proporcionados por el patrón, entre ellos están botes, ceguetas, reventón, etc. Es conveniente que el Ingeniero proporcione en tiempo la herramienta más adecuada para tener un mayor rendimiento, esto se refleja en los factores de la tabla 4.1.

4.3.3) Equipo.

La fabricación de máquinas cada vez más especializadas que se valen de los adelantos tecnológicos disponibles para lograr un alto grado de eficiencia y productividad, ha

resaltado la importancia de llevar a cabo la selección del equipo de construcción de una manera metódica y sistematizada.

Entre los factores a tomar en cuenta en la selección del equipo están:

- a) Tipo de obra. Considerando las características del trabajo, el programa de la obra, la ubicación y el clima.
- b) Factor de mercado. Toma en cuenta la investigación de mercado y el tiempo de entrega.
- c) Factor de equipo. Trata de la marca del equipo, distribuidor y fabricante, precio del equipo y la ventaja de la unificación del equipo.
- d) Compra del equipo. Resalta los trámites previos, los métodos de adquisición y opcionalmente la renta del equipo.

La selección adecuada de un equipo, así como la oportuna capacitación del operador redundará en un incremento de la productividad.

4.3.4) Dirección.

La calidad de la gestión administrativa incide directamente en el rendimiento de la obra de mano, en la tabla 4.1 se expresaron factores cuantitativos que son función de la organización de la empresa constructora.

Para las condiciones que demandan formas o estructuras empresariales que estén en consonancia con nuestra realidad, se recomienda emplear estrategias como el desarrollo organizacional, basado en las ciencias de la conducta; administración gerencial, aplicando las etapas que tradicionalmente han expuesto los teóricos, a saber: planeación, organización, integración, dirección y control; y finalmente el desarrollo gerencial, enfocado a conseguir que las personas en posición de mando pongan al servicio de su organización lo que saben. Estos son algunos de los enfoques que se deben emplear para incrementar la productividad en una empresa.

4.4) Factores psicológicos.

Estos factores incluyen la inseguridad, el peligro, la competencia, el bienestar mental y algunos otros.

La construcción es uno de los sectores productivos donde los trabajadores exponen más su salud y su vida.

Se debe proveer al trabajador del equipo de seguridad indispensable y exigirle el uso por su propia seguridad y la de sus compañeros, entre ellos el empleo de cascos, fajas, calzado apropiado, etc. Así como tomar las medidas de seguridad necesarias en la realización del trabajo, por ejemplo asegurar adecuadamente andamios, escaleras, rampas de madera entre algunos otros.

4.4.1) Seguridad laboral en las obras.

Una de las actividades con mayor riesgo que existen es la construcción, el índice de riesgos que tienen los trabajadores de esta industria ha aumentado; las partes del cuerpo que más se lesionan son manos, pies, tronco y cabeza, así lo marcan las estadísticas, por eso es importante fomentar una cultura laboral y preventiva. El gran índice de accidentes en los obreros se debe al alto grado de peligro que existe en los lugares de trabajo; con el contacto de material punzocortante (clavos, varillas, sierras, etc.), por falta de orden y limpieza en el espacio de construcción, por no utilizar el equipo personal y por la poca cultura de los obreros ya que por lo general son de un nivel bajo y en su mayoría emigrantes, entre otros factores. Otro factor es que los dueños de las constructoras en su mayoría, no cubre con el mandato legal constitucional del artículo 123 XIII y XV, el cual indica que se debe proporcionar capacitación y adiestramiento al obrero antes de ingresar a la fuente laboral, también deberá observar preceptos legales sobre higiene y seguridad, con dichas normas se podrían evitar muchos accidentes.

Con la entrada en vigor de la Nueva Ley del Seguro Social en julio de 1997, existe un estímulo muy importante para los empresarios que administren los riesgos en el trabajo y

así bajar su porcentaje cada año, si su siniestralidad está por debajo de la prima en la cual están cotizando; de tal forma que aplicando una filosofía preventiva se tendrán trabajadores sanos, productivos, eficientes y con cuotas más bajas.

La Organización Internacional del Trabajo lleva a cabo actividades encaminadas a desarrollar el empleo y fomentar el crecimiento del sector de la construcción en los países en desarrollo, por ejemplo mediante la creación de oportunidades de formación empresarial para los pequeños contratistas, la difusión de técnicas apropiadas respecto de los materiales de construcción y el fomento de métodos de utilización intensiva de mano de obra en las obras públicas. En la OIT se ha adoptado un "Convenio sobre seguridad y salud en la construcción, 1988 (No. 167)" y un "Repertorio de recomendaciones prácticas (1992)" sobre el mismo tema.

Los accidentes es la primera causa de enfermedad y muerte en la rama de la construcción. La OIT estimó que la pérdida de días de trabajo es de 12 a 14 millones anuales, ocasionando cada uno de los accidentes una pérdida de 19 días de trabajo. Es por ello que existen estudios que estiman la pérdida de producción de bienes y servicios debido a los accidentes de trabajo, sumando el costo del daño a la propiedad, el costo del tratamiento médico, los costos administrativos, la reducción de la producción, las pérdidas por muerte y la pérdida de producción por lesiones.

Las normas de calidad son un nuevo ingrediente competitivo y su novedad consiste en que aseguran la calidad del producto y del sistema que se utiliza para producirlo. Esta nueva concepción de la calidad en la empresa, que ya está vigente en países de Europa, significa que desde los fabricantes de insumos, hasta los subcontratistas deberán incluir la seguridad del personal y su participación en el diseño del manual de procedimiento y de calidad a fin de obtener la certificación correspondiente.

La productividad alcanzada se verifica en diferentes niveles: en el ámbito de la obra y en el ámbito de la empresa. Dentro de una misma obra, con una misma organización del proceso

de trabajo, el grado de compromiso de los trabajadores puede modificar la relación salarios/productividad y calidad del producto obtenido.

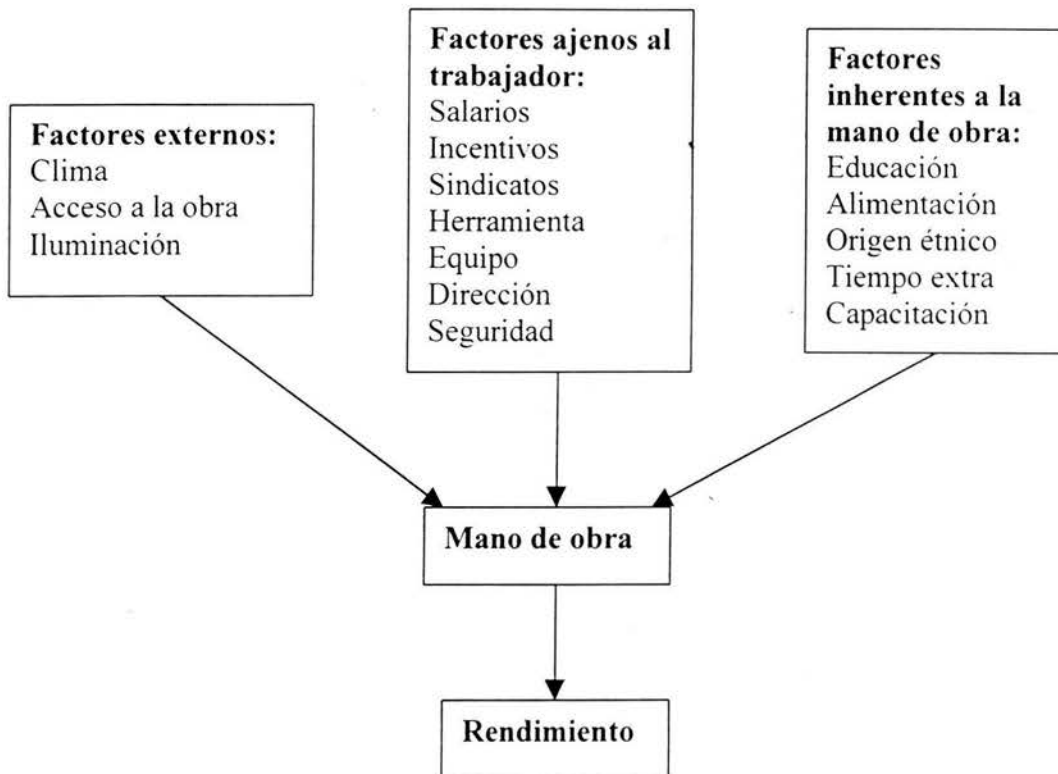
Esta competitividad se obtiene con un tratamiento efectivo de los riesgos, donde no se considere exclusivamente la lesión de un accidente de trabajo, sino otras variables como las mermas, las demoras; las características de los daños que afectan a equipos, materiales y medio ambiente.

Otro tanto puede decirse de la vinculación entre modalidades de contratación y siniestralidad laboral, ya que se comprobó que la probabilidad que tiene un trabajador temporal de sufrir un accidente es más del doble de la que tiene uno fijo. Dicha diferencia de riesgo se mantiene en todos los sectores de la actividad económica y en todas las formas de accidentes (leve, grave y mortal), y no parece estar relacionado con las características personales de los trabajadores.⁸

La seguridad integral se caracteriza por ir de las partes (seguridad en el trabajo, higiene industrial, medio ambiente, medicina laboral, intrusión y robo, producción, administración, seguridad contra incendio, seguridad de transporte y vial) al todo, a fin de reconocer la influencia entre ellas mediante el diálogo de empresarios, trabajadores y sociedad.

A continuación se presenta un esquema que muestra la relación que tienen los factores que inciden en la productividad de la mano de obra.

⁸ Boix, P. E. Orts, M. J. López, F. Rodrigo P. Y P. Linares: Modalidades de contratación y siniestralidad laboral en España en el período 1988-1995: Revista Mapfre Seguridad No. 69, primer trimestre 1998. Madrid, España.



Conclusiones.

El trabajo que puede desarrollar en condiciones normales un hombre, depende fundamentalmente de los dos factores siguientes: esfuerzo o laboriosidad y habilidad.

En la medida en que los factores citados con antelación sean atendidos adecuadamente redundará en un incremento de la productividad de la obra de mano y esto se reflejará en precios unitarios más bajos y en consecuencia en presupuestos solventes más económicos.

CONCLUSIONES

- 1.- El estudio de la mano de obra es complejo porque trata de personas y no cosas ó máquinas. La obra de mano incide directamente en la determinación del precio unitario y este en el costo de las obras.
- 2.- Es importante hacer un estudio detallado del personal que ejecuta las obras, para determinar sus rendimientos, organización, manejo, estimulación y remuneración en las diferentes etapas que integran la ejecución de un proyecto.
- 3.- Es conveniente profundizar en las técnicas de manejo de personal que labora en el sector de la construcción y que contemple la idiosincrasia inherente de los operarios.
- 4.- Se deben realizar estudios más detallados de la migración de la mano de obra, particularmente al vecino país del norte, que permitan explicar el fenómeno y las consecuencias que este movimiento trae consigo. Sería conveniente que en la Cámara de la Construcción y en sus delegaciones de las entidades más afectadas por esta movilización de personas, realizara estudios del impacto en el sector de la construcción, así como las posibles soluciones, como podrían ser programas de capacitación ó adiestramiento para personas con deseos de superación y que garantizara su permanencia en la localidad.
- 5.- Existen muchas categorías empleadas en la construcción que no están incluidas en el listado de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, y en consecuencia sus salarios mínimos no están definidos. Se debiera difundir los alcances de los trabajadores de estas actividades no catalogadas en publicaciones propias del medio de la construcción, así como homologar los salarios.

-
- 6.- La Ley del Seguro Social es uno de los documentos que necesitaba ser revisado. Afortunadamente con la publicación de la Nueva Ley del Seguro Social en 1997, permite el manejo de las cuotas obrero patronal en forma más flexible.
 - 7.- Mientras que los salarios mínimos publicados por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos no sean iguales a los salarios reales, por la oferta y la demanda, será necesario seguir empleando el factor de demanda que nos permite manejar los salarios.
 - 8.- El análisis del factor de salario real nos permite determinar el salario real, siendo este el salario que es empleado en el cálculo de precios unitarios, deberemos ser cuidadosos en su integración.
 - 9.- Cuando se analizan precios unitarios, el analista debe definir un rendimiento de la mano de obra para tener un cargo en el costo directo por este concepto. El ingeniero residente, conociendo los precios unitarios empleados en la elaboración del presupuesto, debe revisar los rendimientos reales obtenidos en campo y retroalimentar al analista de precios unitarios para enriquecerlo en su experiencia y ser más congruente con su propuesta en el siguiente concurso.
 - 10.- Se debe hacer un comparativo entre los rendimientos documentales y los obtenidos en campo.
 - 11.- Con el empleo de materiales prefabricados aumenta la productividad de los trabajadores. Un trabajo interesante sería hacer una investigación más extensiva de materiales prefabricados con rendimientos de la mano de obra y las cantidades de los materiales utilizados.

-
- 12.- Es conveniente elaborar programas que inculquen una filosofía preventiva, involucrando a todas las partes relacionadas en una obra, trabajadores, personal técnico, directivos de las empresas, dueños, autoridades, etc.
- 13.- Teniendo normas de calidad en las empresas constructoras que aseguren la calidad de las obras y del sistema empleado para construirlas, estas incluirán a los trabajadores que se verán beneficiados tanto en su seguridad como en su bienestar personal.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas:

- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero del 2000.
- Ley Federal del Trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1988
- Case, Karl E. "Fundamentos de economía". Prentice Hall.1993
- Suárez Salazar, Carlos. "Costo y tiempo en la edificación". Limusa Noriega Editores.1989
- Aburto Valdes, Rafael. "Los costos en la construcción". Fundec.1991
- Catálogo de costos directos para la construcción de vivienda 2002. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. 2002
- Suárez Salazar, Carlos. "La determinación del precio en la obra pública del gobierno del Distrito Federal y de la Federación". Limusa Noriega Editores. 2002
- Suárez Salazar, Carlos. "Metodología en el desarrollo de concursos de obra pública federal 2002. Limusa Noriega Editores. 2002
- Suárez Salazar, Carlos. "Ley y reglamento federal de obras públicas y sus servicios 2001/2002". Limusa Noriega Editores. 2002
- De Alba Castañeda, Jorge H. y Mendoza Sánchez Ernesto R. "Factores de consistencia de costos y precios unitarios". Fundec. 1988
- Salas Rico, Raúl. "Datos estadísticos para el análisis de precios unitarios"
- Nueva Ley del Seguro Social y sus Reglamentos. 1º de julio de 1997
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 28 de abril del 2000
- Merrit, Frederick S.. Manual del Ingeniero Civil. Tomo IV. Mc Graw Hill. 1992
- Plazola Cisneros, Alfredo "Normas y costos de construcción, tarjetas y análisis de costos y destajos. Volumen 4". Editorial Limusa Noriega. 1988

-
- Díaz Díaz, Salvador. Apuntes de la materia Administración de la Construcción. DEPFI, UNAM. 1990
 - Cruz Manzano, Francisco. Tesis: "Medición de la productividad en la industria de la construcción", DEPFI, UNAM.

Fuentes consultadas en Internet:

- Ruíz Vargas, Benedicto. "La pobreza desde la perspectiva de los estudios de migración" El Bordo. www.tij.uia.mx/elbordo/vol01/bordo1.pobre2.html
- Seguridad y salud en la construcción. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 1992. www.ilo.org/public

ANEXOS

En la determinación del precio unitario, el cargo por mano de obra dentro de los costos directos debe ser cuidadosamente analizado, siendo uno de los conceptos que llegan a incidir en forma importante en el presupuesto de una obra.

Se estudiará la determinación del costo por actividad para el pago por destajo; también se calculará el rendimiento para analizar un precio unitario, partiendo del pago por destajo y finalmente se presenta una lista de rendimientos, obtenida documentalmente ó investigada en campo, con la intención de que sirva de guía para el analista de precios unitarios con poca experiencia.

También se presenta un modelo de contrato colectivo de trabajo.

A.1) Determinación del pago por destajo.

La determinación del costo de una actividad para pagar por destajo un trabajo depende principalmente de las condiciones de mercado, a mayor demanda de mano de obra mayor costo de la actividad. Son muchas las ventajas que presenta el sistema de pago por destajo. La tarifa pagada por unidad de obra realizada debe ser la suficiente para que el trabajador cobre por lo menos el salario base diario. Este sistema de pago es estimulante ya que permite a los trabajadores realizar un esfuerzo adicional el cual se ve recompensado al momento de recibir la remuneración correspondiente.

Para determinar el destajo se parte del rendimiento perfectamente definido del trabajador ó cuadrilla que realiza el trabajo y del salario real de la mano de obra. El cociente del salario entre el rendimiento es el costo de la actividad con el cual se deberá pagar el destajo.

Por ejemplo fabricación de muro de tabique rojo recocido de 14 cm de espesor asentado con mortero cemento-arena, acabado común, incluye andamios, cortes y acarreo; definido

en la sección 3.1.3) Listado de rendimientos (Número 48). El rendimiento de 1 albañil y un ayudante es de 10.5 m²/día. El costo de la cuadrilla es de \$482.54 según el listado de la tabla 2.5.

$$\text{Destajo} = \frac{\$482.54/\text{jornada}}{10.5 \text{ m}^2/\text{jornada}} = \$45.96/\text{m}^2$$

A continuación se presenta una comparativa entre algunos de los destajos determinados a partir de los rendimientos y los investigados y definidos por el mercado. El destajo calculado es resultado del cociente del salario real y el promedio de los rendimientos documental y campo.

Actividad	Unidad	Cuadrilla	Salario Real	Rendimiento	Destajo calculado	Destajo mercado
Excavación en material tipo I	m ³	1 Ayudante	\$160.59	4.4-2.6	\$45.88	\$50.00
Excavación en material tipo II	m ³	1 Ayudante	\$160.59	4.0-1.3	\$60.60	\$80.00
Relleno compactado a mano	m ³	1 Ayudante	\$160.59	6.2-3.0	\$34.91	\$20.00
Mampostería con piedra lajón, acabado común	m ³	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	3.6-2.3	\$163.57	\$155.00
Plantilla de concreto de 5 cm	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	40.8- 27.33	\$14.17	\$9.00
Piso de concreto acabado pulido o escobillado	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	8.4- 13.5	\$44.07	\$30.00
Armado de traves y columnas	kg	1 Ferrero + 1 ayte.	\$493.46	150- 360	\$1.94	\$3.00
Muro de ladrillo de 14 cm	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	10-11	\$45.96	\$30.00
Muro de ladrillo de 21 cm	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	8-6.5	\$66.56	\$35.00
Cimbra en losa	m ²	1 Carpintero - 1 ayudante	\$493.46	10.8-	\$48.62	\$30.00

				9.5		
Cimbra y descimbra en cimentación	m ²	1 Carpintero + 1 ayudante	\$493.46	7.5-8.6	\$61.30	\$35.00
Cimbra común en estructura	m ²	1 Carpintero + 1 ayudante	\$493.46	10-7.5	\$56.40	\$40.00
Repellado de mezcla	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	19-15	\$28.38	\$25.00
Aplanado de mezcla acabado afinado	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	11	\$43.87	\$40.00

Tabla A.1**A.2) Cálculo del rendimiento a partir de un destajo.**

Conociendo los destajos de mercado se pueden calcular los rendimientos necesarios para el análisis de precios unitarios en lo correspondiente a los cargos directos.

Partiendo del destajo y conociendo los salarios reales de los trabajadores se determina el rendimiento en unidades de obra por día. Haciendo el cociente del sueldo entre el destajo.

Por ejemplo armado de traveses y columnas; definido en la sección 3.2) Destajos. El pago de esta actividad es \$3.00/kg. El costo de la cuadrilla de un fierro y su ayudante es de \$493.46 según el listado al final de la sección 2.6) Cuadrillas.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\$493.46/\text{jornada}}{\$3.00/\text{kg}} = 164.49 \text{ kg/jornada}$$

Enseguida se muestra una comparativa entre algunos de los rendimientos determinados a partir del costo de las actividades definidas por el mercado. El rendimiento calculado es resultado del cociente del salario real y el destajo.

Actividad	Unidad	Cuadrilla	Salario Real	Destajo mercado	Rendimiento calculado	Rendimiento tabla 3.1
Excavación en material tipo I	m ³	1 Ayudante	\$160.59	\$50.00	3.21	4.4-2.6
Excavación en material tipo II	m ³	1 Ayudante	\$160.59	\$80.00	2.00	4.0-1.3
Relleno compactado a mano	m ³	1 Ayudante	\$160.59	\$20.00	8.03	6.2-3.0
Mampostería con piedra lajón. acabado común	m ³	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$155.00	3.11	3.6-2.3
Plantilla de concreto de 5 cm	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$9.00	53.62	40.8-27.33
Piso de concreto acabado pulido o escobillado	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$30.00	16.08	8.4-13.5
Armado de trabes y columnas	kg	1 Fierro + 1 ayte.	\$493.46	\$3.00	164.49	150-360
Muro de ladrillo de 14 cm	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$30.00	16.08	10-11
Muro de ladrillo de 21 cm	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$35.00	13.79	8-6.5
Cimbra en losa	m ²	1 Carpintero + 1 ayudante	\$493.46	\$30.00	16.45	10.8-9.5
Cimbra y descimbra en cimentación	m ²	1 Carpintero + 1 ayudante	\$493.46	\$35.00	14.10	7.5-8.6
Cimbra común en estructura	m ²	1 Carpintero + 1 ayudante	\$493.46	\$40.00	12.34	10-7.5
Repellado de mezcla	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$25.00	19.30	19-15
Aplanado de mezcla acabado afinado	m ²	1 Albañil + 1 ayudante	\$482.54	\$40.00	12.06	11

Tabla A.2

A.3) Otro listado de rendimientos.

En la tabla A.3. se presenta una relación de rendimientos documental o investigada en campo, con la intención de que pueda ser de provecho para el analista de precios unitarios con escasa experiencia.

A.4) Ejemplo de determinación de un rendimiento.

A continuación se calculará un rendimiento apoyado en el listado de rendimientos de la tabla 3.1 y con los factores de afectación de la tabla 4.1.

Tomando como ejemplo el concepto: "Plantilla de concreto de 10 cm", (No. 16, perteneciente al grupo preliminares y cimentación) para una cuadrilla de un albañil y un ayudante el rendimiento es de 20.40 m²/jor. Rendimiento tomado del Catálogo de costos directos para la construcción de vivienda 2002". Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

Considerando una administración buena y las condiciones de la obra buenas también, el factor a aplicar para la determinación del rendimiento efectivo es de 0.75. al multiplicar el rendimiento por el factor obtenemos el rendimiento real o efectivo.

$$\text{Rendimiento real} = 20.40 \text{ m}^2/\text{jornada} \times 0.75 = 15.30 \text{ m}^2/\text{jornada}$$

El rendimiento investigado en campo es de 15.00 m²/jornada

Listado de Conceptos

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
I	Preliminares y cimentación					
1	Trazo y nivelación (un trazo solamente)	ml	1	400.000		1 aux. topografo + 2 cadeneros
2	Despalme de terreno a mano.	m ²	2	5.000		0.1 cabo + 1 peón
3	Sobrepeso por excavación manual en lodo, (con tirante de agua).	m ³	1	2.250		1 ayudante
4	Mampostería con piedra lajón y mortero cemento-cal-arena, acabado aparente.	m ³			1.500	1 albañil + 1 ayudante

II	Cimbrar y descimbrar	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
5	Cimbra y descimbra de columna con sonotubo de 15" (38 cm), incluye habilitado y plomeado	ml			8.000	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
6	Cimbra y descimbra de columna con sonotubo de 20" (51 cm), incluye habilitado y plomeado	ml			7.000	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
7	Cimbra y descimbra de columna con sonotubo de 25" (64 cm), incluye habilitado y plomeado	ml			6.500	1 carpintero de obra negra + 1 ayudante
8	Andamios de caballetes con madera para alturas de 1.50 a 3.00 m.	pza	1	3.000		1 carpintero de obra negra + 1 ayudante

III	Losas aligeradas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
9	Colocación de casetón de poliestireno hasta 60x60x20 cm de 0 a 8 m	pza			142.000	2 ayudantes
10	Colocación de casetón de poliestireno mayores de 60x60x20 cm de 0 a 8 m	pza			115.000	2 ayudantes
11	Colocación de casetón de block mayores de 60x60x20 cm de 0 a 8 m	pza			60.000	1 albañil + 4 ayudantes
12	Losa con sistema de vigueta y bovedilla de concreto en peralte de 15 a 25 cm y claro máximo de 5.00 m, incluye apuntalamiento y cimbra común en fronteras.	m ²	1	6.600		1 albañil + 2 ayudantes
13	Losa de entrepiso con sistema de panel estructural de 3" "Panel W" PS-3000 y claro máximo de 4.60 m, reforzado con varilla de 3/8", mortero cemento arena, concreto en zona de compresión y cimbra común en fronteras.	m ²	1	3.700		1 albañil + 1 ayudante

Tabla A.3

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
14	Losa de azotea con sistema de panel estructural de 3" "Panel W" PS-3000 y claro máximo de 5.50 m, reforzado con varilla de 3/8", mortero cemento arena, concreto en zona de compresión y cimbra común en fronteras.	m ²	1	4.600		1 albañil + 1 ayudante

IV	Muros	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
15	Muro de carga de 10 cm de espesor con sistema de panel estructural "Panel W" (poliuretano 2"), repellido con espesor de 1.5 cm con mortero cemento arena.	m ²	1	5.850		1 albañil + 1 ayudante
16	Muro de sillar de 21x29x49 asentado con mortero cemento - arena y boquillas remetidas.	m ²		6.000	4.000	1 albañil + 1 ayudante

VI	Castillos y cadenas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
17	Castillo de concreto sección 20x20 cm, reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l			8.667	1 albañil + 1 ayudante
18	Castillo de concreto, reforzado con armex 15x15-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			16.500	1 albañil + 1 ayudante
19	Castillo de concreto, reforzado con armex 15x20-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			15.500	1 albañil + 1 ayudante
20	Castillo de concreto, reforzado con armex 20x20-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			12.000	1 albañil + 1 ayudante
21	Cadena de concreto reforzada con armex 15x15-3; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			15.000	1 albañil + 1 ayudante
22	Cadena de concreto reforzada con armex 15x15-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			15.000	1 albañil + 1 ayudante
23	Cadena de concreto reforzada con armex 20x20-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			12.000	1 albañil + 1 ayudante
24	Cadena de concreto reforzada con armex 15x20-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			12.000	1 albañil + 1 ayudante
25	Cadena de concreto reforzada con armex 15x30-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ^l			8.000	1 albañil + 1 ayudante
26	Cerramiento de concreto sección 15x15 cm, reforzado c/3 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 30 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l			10.000	1 albañil + 1 ayudante
27	Cerramiento de concreto sección 15x20 cm, reforzado c/4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 25 cm; incluye cimbra, descimbra, armado, colado y vibrado.	m ^l			10.000	1 albañil + 1 ayudante

Tabla A.3

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
28	Cerramiento de concreto reforzado con armex 15x15-3; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ²			15.000	1 albañil + 1 ayudante
29	Cerramiento de concreto reforzado con armex 15x20-4; incluye cimbra, descimbra, colado y vibrado.	m ²			15.000	1 albañil + 1 ayudante

V	Tuberías	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
30	Tubería de concreto simple de 61 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	m ²	1	7.320		1 tubero + 1 ayudante de instalación
31	Tubería de concreto reforzado de 61 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	m ²	1	7.870		1 tubero + 1 ayudante de instalación
32	Tubería de concreto reforzado de 76 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	m ²	1	5.150		1 tubero + 1 ayudante de instalación
33	Tubería de concreto reforzado de 91 cm de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	m ²	1	4.630		1 tubero + 1 ayudante de instalación
34	Tubería de concreto reforzado de 1.07 m de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	m ²	1	4.120		1 tubero + 1 ayudante de instalación
35	Tubería de concreto reforzado de 1.22 m de diámetro para drenaje, junteado con mortero cemento-arena, incluye sostén de ductos, preparaciones, maniobras, pruebas y acarreo del tubo a 20 m de distancia.	m ²	1	3.810		1 tubero + 1 ayudante de instalación
36	Tubería de asbesto cemento en clase A-7 de 62 mm (2 1/2") de diámetro, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	m ²	1	63.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación
37	Tubería de asbesto cemento en clase A-7 de 76 mm (3") de diámetro, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	m ²	1	60.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
38	Tubería de asbesto cemento en clase A-7 de 102 mm (4") de diámetro, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mℓ	1	52.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación
39	Tubería de asbesto cemento en clase A-7 de 152 mm (6") de diámetro, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mℓ	1	46.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación
40	Tubería de asbesto cemento en clase A-7 de 203 mm (8") de diámetro, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mℓ	1	36.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación
41	Tubería de asbesto cemento en clase A-7 de 254 mm (10") de diámetro, incluye prueba hidrostática, bombeo y acarreos.	mℓ	1	28.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación

VI	Demolición	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
42	Demolición de muro de block de 15 cm de espesor	m ²			17.500	0.1 cabo + 1 peón
43	Demolición de sobresuelo de 20 cm de espesor promedio y 6 m de altura, incluye terrado, enladrillado y chalpaqueado. Bajar material producto de la demolición a P.B.	m ²			25.000	0.1 cabo + 1 peón

VII	Recubrimientos	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
44	Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena acabado enmacillado (pulido)	m ²			11.300	1 albañil + 1 ayudante
45	Boquilla en muros con mortero cemento-cal-arena acabado enmacillado (pulido)	mℓ			12.300	1 albañil + 1 ayudante
46	Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena, granzón, acabado cerroteado.	m ²			10.000	1 albañil + 1 ayudante
47	Boquilla en muro con mortero cemento-cal-arena, granzón, acabado cerroteado.	mℓ			12.000	1 albañil + 1 ayudante
48	Boquilla de tirol planchado, muros y plafones.	mℓ			27.000	1 yesero + 1 ayudante
49	Tirol en plafones, tipo confitillo	m ²			33.000	1 yesero + 1 ayudante
50	Recubrimiento con cantera con mortero cemento-arena y juntas rajueladas en seco.	m ²	5	2.000		1 yesero + 1 ayudante

VIII	Pisos	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
51	Vitropiso de cerámica	m ²			16.667	1 albañil + 1 ayudante
52	Piso de cantera laminada de 2 cm de espesor	m ²			7.500	1 canterero + 1 ayudantes
53	Piso de cantera adoquín de 6 cm de espesor	m ²			8.500	1 canterero + 1 ayudantes
54	Piso de adoquín hexagonal de 10 cm de espesor, asentado en arena.	m ²			10.000	1 albañil + 1 ayudante

Tabla A.3

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
55	Piso de piñón de 3 cm de espesor	m ²			16.000	1 albañil + 1 ayudante
56	Piso de piedra sangre pichón	m ²			9.500	1 albañil + 1 ayudante
57	Zoclo vitropiso 10x30 cm, incluye cortes.	m ^l			22.000	1 albañil + 1 ayudante

IX	Azoteas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
58	Planilla con mortero acabado enmacillado.	m ²			55.000	1 albañil + 1 ayudante

X	Acabados	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
59	Aplicación de pasta acrílica	m ²			14.000	1 pastero + 1 ayudante
60	Boquilla de pasta acrílica	m ^l			22.500	1 pintor + 1 ayudante
61	Aplicación de stucco en muros interiores y exteriores.	m ²			21.500	1 pintor + 1 ayudante

XI	Instalación hidráulica y sanitaria	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
62	Cuadro entrada principal	pza			5.000	1 plomero + 1 ayudante
63	Ramaleo para salida de lavadero	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
64	Ramaleo para salida de lavadora	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
65	Ramaleo para salida de secadora	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
66	Salida para tanque estacionario	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
67	Instalación de tanque estacionario	pza			0.824	1 plomero + 1 ayudante
68	Ramaleo para salida de cisterna	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
69	Ramaleo para salida de estufa	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
70	Ramaleo para salida de W.C.	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
71	Instalación de W.C.	pza			1.621	1 plomero + 1 ayudante
72	Ramaleo para salida de mingitorio	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
73	Instalación de mingitorio	pza			1.621	1 plomero + 1 ayudante

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
74	Ramaleo para salida de lavabo	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
75	Instalación de lavabo	pza			1.621	1 plomero + 1 ayudante
76	Ramaleo para salida de calentador	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
77	Colocación de calentador	pza			1.622	1 plomero + 1 ayudante
78	Ramaleo para salida regadera	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
79	Colocación de regadera	pza			1.621	1 plomero + 1 ayudante
80	Instalación de coladera, incluye conexiones	pza			3.944	1 plomero + 1 ayudante
81	Instalación de fregadero	pza			1.621	1 plomero + 1 ayudante
82	Ramaleo para salida de fregadero	sal			1.621	1 plomero + 1 ayudante
83	Colocación de piezas especiales de fierro fundido considerando: prueba, colocación de empaques de plomo o goma y tornillos, incluye acarreo de piezas.	kg	1	219.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación
84	Colocación de piezas especiales de fierro fundido para cajas de operación de válvulas (marco, contramarco, tapa y rejillas), incluye acarreos necesarios.	kg	1	506.000		1 tubero + 1 ayudante de instalación

XII	Instalaciones eléctricas	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
85	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 13 ó 19 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			43.000	1 electricista + 1 ayudante
86	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 25 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			30.000	1 electricista + 1 ayudante
87	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 32 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			26.000	1 electricista + 1 ayudante
88	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 38 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			23.000	1 electricista + 1 ayudante
89	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 50 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			17.000	1 electricista + 1 ayudante
90	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 63 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			15.000	1 electricista + 1 ayudante
91	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 75 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			13.000	1 electricista + 1 ayudante
92	Colocación de tubo de pared gruesa galvanizado de 100 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	m ^l			8.500	1 electricista + 1 ayudante

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
93	Colocación de tubo de pared delgada galvanizado de 13 ó 19 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			68.000	1 electricista + 1 ayudante
94	Colocación de tubo de pared delgada galvanizado de 25 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			45.500	1 electricista + 1 ayudante
95	Colocación de tubo de pared delgada galvanizado de 32 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			40.000	1 electricista + 1 ayudante
96	Colocación de tubo de pared delgada galvanizado de 38 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			36.000	1 electricista + 1 ayudante
97	Colocación de tubo de pared delgada galvanizado de 50 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			26.000	1 electricista + 1 ayudante
98	Colocación de poliducto de 25 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			85.000	1 electricista + 1 ayudante
99	Colocación de poliducto de 50 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			43.000	1 electricista + 1 ayudante
100	Colocación de PVC verde tipo pesado de 25 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			45.500	1 electricista + 1 ayudante
101	Colocación de PVC verde tipo pesado de 50 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			26.000	1 electricista + 1 ayudante
102	Colocación de PVC verde tipo pesado de 75 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			19.500	1 electricista + 1 ayudante
103	Colocación de PVC verde tipo pesado de 100 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			13.000	1 electricista + 1 ayudante
104	Colocación de tubo liquatite de 13 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			62.000	1 electricista + 1 ayudante
105	Colocación de tubo liquatite de 19 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			52.500	1 electricista + 1 ayudante
106	Colocación de tubo liquatite de 25 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			49.000	1 electricista + 1 ayudante
107	Colocación de tubo liquatite de 32 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			43.000	1 electricista + 1 ayudante
108	Colocación de tubo liquatite de 38 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			36.000	1 electricista + 1 ayudante
109	Colocación de tubo liquatite de 50 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			28.500	1 electricista + 1 ayudante
110	Colocación de tubo liquatite de 63 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			21.000	1 electricista + 1 ayudante
111	Colocación de tubo liquatite de 75 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			18.000	1 electricista + 1 ayudante
112	Colocación de tubo liquatite de 100 mm, incluye excavación superficial y/o ranuras.	mℓ			13.000	1 electricista + 1 ayudante

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
113	Colocación de cable T.H.W. calibre 14 ó 12	mℓ			340.000	1 electricista + 1 ayudante
114	Colocación de cable T.H.W. calibre 10 ó 8	mℓ			228.000	1 electricista + 1 ayudante
115	Colocación de cable T.H.W. calibre 6	mℓ			136.500	1 electricista + 1 ayudante
116	Colocación de cable T.H.W. calibre 4	mℓ			85.000	1 electricista + 1 ayudante
117	Colocación de cable T.H.W. calibre 2	mℓ			68.000	1 electricista + 1 ayudante
118	Colocación de cable T.H.W. calibre 1/0	mℓ			57.000	1 electricista + 1 ayudante
119	Colocación de cable T.H.W. calibre 2/0	mℓ			43.000	1 electricista + 1 ayudante
120	Colocación de cable T.H.W. calibre 3/0	mℓ			36.000	1 electricista + 1 ayudante
121	Colocación de cable T.H.W. calibre 4/0	mℓ			28.000	1 electricista + 1 ayudante
122	Colocación de cable T.H.W. calibre 250 MCM	mℓ			25.000	1 electricista + 1 ayudante
123	Colocación de cable T.H.W. calibre 300 MCM	mℓ			21.000	1 electricista + 1 ayudante
124	Colocación de cable T.H.W. calibre 350 MCM	mℓ			20.000	1 electricista + 1 ayudante
125	Colocación de cable T.H.W. calibre 500 MCM	mℓ			14.000	1 electricista + 1 ayudante
126	Colocación de tablero de distribución 6 circuitos	pza			2.440	1 electricista + 1 ayudante
127	Colocación de tablero de distribución 16 circuitos	pza			1.700	1 electricista + 1 ayudante
128	Colocación de tablero de distribución 24 circuitos	pza			1.420	1 electricista + 1 ayudante
129	Colocación de tablero de distribución 42 circuitos	pza			0.758	1 electricista + 1 ayudante
130	Colocación de tablero de distribución I-LINE 10 derivados	pza			0.427	1 electricista + 1 ayudante
131	Colocación de tablero de distribución I-LINE 20 derivados	pza			0.244	1 electricista + 1 ayudante
132	Colocación de ducto cuadrado 6.5 x 6.5 cm	mℓ			9.100	1 electricista + 1 ayudante
133	Condulet de pared gruesa de 38 a 50 mm de diámetro	pza			12.000	1 electricista + 1 ayudante
134	Condulet de pared gruesa de 63 a 100 mm de diámetro	pza			6.500	1 electricista + 1 ayudante

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
135	Colocación de interruptor térmico de 1 polo hasta 100 amp	pza			11.400	1 electricista + 1 ayudante
136	Colocación de interruptor térmico de 2 polos hasta 100 amp	pza			5.700	1 electricista + 1 ayudante
137	Colocación de interruptor térmico de 3 polos hasta 100 amp	pza			2.860	1 electricista + 1 ayudante
138	Colocación de interruptor térmico de 3 polos hasta 300 amp	pza			1.430	1 electricista + 1 ayudante
139	Colocación de interruptor térmico de 3 polos hasta 600 amp	pza			1.100	1 electricista + 1 ayudante
140	Salida de contacto ó de centro con tubería de pared gruesa galvanizado, incluye ranurado, ductería, cableado y accesorios.	sal			3.100	1 electricista + 1 ayudante
141	Salida de señal con tubería de pared gruesa galvanizado, incluye ranurado, ductería, cableado y accesorios.	sal			4.300	1 electricista + 1 ayudante
142	Salida de contacto ó de centro con tubería de pared delgada galvanizado, incluye ranurado, ductería, cableado y accesorios.	sal			3.400	1 electricista + 1 ayudante
143	Salida de señal con tubería de pared delgada galvanizado, incluye ranurado, ductería, cableado y accesorios.	sal			4.900	1 electricista + 1 ayudante
144	Salida de contacto ó de centro con poliducto, incluye ranurado, ductería, cableado y accesorios.	sal			3.800	1 electricista + 1 ayudante
145	Salida de señal con poliducto, incluye ranurado, ductería, cableado y accesorios.	sal			5.700	1 electricista + 1 ayudante
146	Colocación de lampara obra exterior 250 w, incluye cableado al tablero	pza			1.370	1 electricista + 1 ayudante
147	Colocación de lamparas 2 x 59 w	pza			6.830	1 electricista + 1 ayudante
148	Colocación de lamparas 2 x 32 w	pza			7.600	1 electricista + 1 ayudante
149	Colocación de varilla para tierra física, incluye excavación, varilla y conexión.	pza			2.300	1 electricista + 1 ayudante

XIII	Varios	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
150	Fabricación de estructuras de acero formadas con perfiles pesados (más de 60 kg/m)	Kg	2	60.000		1 soldador + 0.5 ayudante
151	Montaje de estructura de acero hasta 20 m de altura formada en perfiles ligeros	Kg	2	115.000		1 soldador + 1 ayudante
152	Montaje de estructura de acero hasta 20 m de altura formada en perfiles pesados	Kg	2	84.000		1 soldador + 1 ayudante

Tabla A.3

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
153	Pozo de visita de 1.50 a 2.0 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.470		1 albañil + 1 ayudante
154	Pozo de visita 2.0 a 2.50 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.377		1 albañil + 1 ayudante
155	Pozo de visita de 2.50 a 3.0 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.305		1 albañil + 1 ayudante
156	Pozo de visita de 3.0 a 3.50 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.254		1 albañil + 1 ayudante
157	Pozo de visita de 3.50 a 4.0 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.218		1 albañil + 1 ayudante
158	Pozo de visita de 4.0 a 4.50 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.196		1 albañil + 1 ayudante

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

No.	Concepto	Unidad	Ref.	Documental	Campo	Cuadrilla
159	Pozo de visita de 4.50 a 5.0 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.177		1 albañil + 1 ayudante
160	Pozo de visita de 5.0 a 5.50 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.163		1 albañil + 1 ayudante
161	Pozo de visita de 5.50 a 6.0 m de profundidad interior, con media caña de 0.30 a 0.61 m de diámetro, incluye plantilla de mampostería de piedra braza, plataforma de tabique común, muro de tabique de 28 cm en forma de cono, aplanado pulido de cemento con mortero cemento-arena y escalones de fierro fundido.	pza	1	0.150		1 albañil + 1 ayudante
162	Boca de tormenta	pza			2.000	1 albañil + 1 ayudante

Fuentes consultadas:	Ref.			
"Catálogo de costos directos para la construcción de vivienda 2002". Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	1			
"Los costos en la construcción". ABURTO Valdes Rafael. Fundec, A.C.	2			
"Datos estadísticos para el análisis de precios unitarios". SALAS Rico Raúl	5			

Tabla A.3

Productividad de la mano de obra en la construcción.

Anexos.

A.5) Modelo de contrato colectivo de trabajo.

Se anexa un modelo de contrato colectivo de trabajo el cual debe ser registrado en la Junta de Conciliación y Arbitraje.

CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO POR OBRA DETERMINADA QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION MONTAJE Y TERRACEROS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI, (CTM), REPRESENTADA POR EL SR. _____, EN SU CARACTER DE SECRETARIO GENERAL, CON DOMICILIO PARA OIR NOTIFICACIONES EN _____ SAN LUIS POTOSI, S.L.P., Y POR LA OTRA PARTE:

CON DOMICILIO PARA OIR NOTIFICACIONES EN: _____

AL TENOR DE LAS SIGUIENTES:

CLAUSULAS:

PRIMERA.- El presente contrato colectivo de trabajo, se celebra por OBRA DETERMINADA, pero podrá ser revisado cada uno en los términos de los Artículos 399 399 Bis, fracción II de la Ley Federal del Trabajo.

Asi como también el tabulador de salarios. De este contrato, se revisará como lo establece el artículo 399 Bis de la Ley Federal del Trabajo.

SEGUNDA.- El patrón y el sindicato justifican y reconocen mutuamente su capacidad y personalidad en los términos del título VII y XVI Capitulo II de la Ley Federal del Trabajo.

TERCERA.- El objeto del presente Contrato Colectivo de Trabajo, por OBRA DETERMINADA tiene como finalidad llevar a cabo todos los trabajos de:

CUARTA. - El Patrón en su carácter de Contratista de la Obra arriba señalada, reconoce la personalidad del Sindicato de Trabajadores de la Industria de la Construcción Montaje y Terraceros, Similares y Conexos del Estado de San Luis Potosi, C.T.M. como entidad Sindical que representa el mayor interés profesional de los Trabajadores puestos a su servicio.

QUINTA.- Para mayor claridad del presente Contrato Colectivo de Trabajo, se precisa que abarca los trabajos de Terracerías, Acarreos de Materiales y Agregados para la Construcción, así como las Obras Civiles, Hidráulicas, Electromecánicas y Complementarias de la Obra Antes referida.

SEXTA.- Queda facultado el Patrón para utilizar el numero de trabajadores que juzgue conveniente para la realización de la obra, motivo de este Contrato y también para que esté de acuerdo con las necesidades de la obra del trabajo, vaya seleccionando el personal que utiliza el Sindicato, los servicios y Contratos individuales de los Trabajadores derivados de este Contrato Colectivo, se irán dando por terminados a medida que ya no sean necesarios durante las diversas fases de iniciación, desarrollo y conclusión de la Obra, que motiva este Contrato, de los que DARA AVISO PREVIO AL SINDICATO, en los casos respectivos.

SEPTIMA.- Se estipula en este Contrato la Cláusula de Exclusión por ingreso, en virtud de la cual el Patrón asume la obligación de no aceptar a ningún trabajador si este no pertenece al Sindicato contratante. Consecuentemente ambas partes convienen en que es condición indispensable para obtener y conservar el trabajo ser miembro del Sindicato contratante.

Andrés Gómez Rubio

Productividad de la mano de obra en la construcción.

OC TAVA.- El Patrón separará del trabajo a uno a los trabajadores que dejen de pertenecer al Sindicato por cualquier causa bastando la petición escrita por el Comité Ejecutivo

NOVENA.- El Patrón se compromete a inscribir a todos los trabajadores que le presten sus servicios, en el INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, sujetándose en todo a la Ley de la Materia.

DECIMA.- El Patrón se compromete a inscribir a todos los trabajadores que le prestan sus servicios en el INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA DE LOS TRABAJADORES (INFONAVIT) sujetándose en todo a la Ley de la Materia.

DECIMA PRIMERA.- Ambas partes convienen que cuando la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, autorice un aumento al Salario Mínimo, será aplicado de inmediato y las demás categorías serán revisadas de común acuerdo entre Empleado y Sindicato.

DECIMA SEGUNDA.- El Patrón pondrá previo acuerdo con el Sindicato, establecer salarios a destajo, los cuales no podrán ser menores de un promedio del salario tabulado.

DECIMA TERCERA.- La intensidad y calidad del trabajo serán las necesarias para dar un rendimiento efectivo.

DECIMA CUARTA.- La jornada de trabajo será de 48 horas a la semana; el horario de trabajo será de las 8:00 a las 13:00 horas y de las 14:00 a las 17:30 horas de lunes a viernes y de las 8:00 a las 13:30 horas los días sábados considerando como extraordinario el trabajo que se exceda de ese límite.

DECIMA QUINTA.- El patrón se compromete a dar un periodo anual de Vacaciones de acuerdo con los Artículos 76 al 81 de la Ley Federal del Trabajo, y el pago de ellas deberán efectuarse un día antes de que salgan a gozarlas. El Patrón tendrá derecho conforme sus intereses de señalar el tiempo en que los trabajadores deban de disfrutar dichas vacaciones de acuerdo a la tabla siguiente:

- a) Seis días hábiles, después de un año de servicio.
- b) ocho días hábiles después de dos años de servicio.
- c) Doce días hábiles a partir del cuarto año de servicio, aumentándoseles 2 días por cada 5 años de servicio y otorgándoseles una prima vocacional del 25% por ciento.

DECIMA SEXTA.- El patrón tendrá la obligación de descontar a los trabajadores la Cuota Sindical y entregarla mensualmente a la persona que el sindicato designe en la inteligencia de que dicha cuota será del 2% por ciento sobre el monto de los salarios.

DECIMA SEPTIMA.- El patrón se obliga a dar el salario de los trabajadores en moneda de curso legal, en el lugar donde prestan sus servicios, ya sea directamente o por conducto de su representante los días sábados de cada semana durante la jornada de trabajo.

DECIMA OCTAVA.- El Patrón se obliga a pagar a sus trabajadores, los días festivos de descanso obligatorio, los cuales son los siguientes: 1ro. de Enero; 5 de Febrero; 21 de Marzo; 1ro. de Mayo; 3 de Mayo (DIA DEL ALBAÑIL) 16 de Septiembre; 20 de Noviembre; el 1ro. de Diciembre y el que determinen las Leyes Federales Locales Electorales en caso de elecciones ordinarias, para efectuar la jornada Electoral.

DECIMA NOVENA.- El Patrón se obliga a proporcionar a sus trabajadores un aguinaldo anual equivalente a 15 días de salario por lo menos, el que deberá pagarse en efectivo antes del día 20 de Diciembre. Los que no hayan cumplido el año de servicio tendrán derecho a que se les pague en proporción al tiempo trabajado.

VIGESIMA.- El Patrón se obliga a dar cumplimiento a lo estipulado en la Fracción XXV del Artículo 132 de la Ley Federal del Trabajo, a fomentar las actividades culturales y recreativas del trabajador y sus familiares a fin de desarrollar sus capacidades, debiendo en estos casos asesorarse del Sindicato.

VIGESIMA PRIMERA.- De conformidad con la Fracción IX del Artículo 391 de la Ley Federal del Trabajo, las partes acuerdan integrar Comisiones mixtas que señala la propia Ley, misma que deberán formarse con igual número de representantes de los trabajadores y del Patrón. Con el fin de establecer los programas y sistemas de funcionamiento de conformidad con las disposiciones legales a cada una de las Comisiones mixtas respectivas.

VIGESIMA SEGUNDA.- De conformidad con lo dispuesto en el Capítulo III Bis del Título IV, así como de los Artículos 132 Fracción XV, 153 de la "A" a la "X" y 391 Fracciones VII y VIII de la Ley Federal del Trabajo, la Empresa proporcionará capacitación y adiestramiento a los trabajadores de nuevo ingreso, a los eventuales o a los de planta y en general a todos los trabajadores, con el objeto de actualizar y perfeccionar sus conocimientos prepararlos para ocupar una vacante en el nivel escalafonario inmediato superior o algún puesto de nueva creación y en general mejorar sus aptitudes habilidades en el centro de trabajo debiéndose instalar en un plazo no mayor de 30 días LA COMISION MIXTA DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO, la cual estará integrada por dos representantes de cada parte y que se encargará de establecer las condiciones en que deberá llevarse a cabo dicha capacitación.

VIGESIMA TERCERA.- Los trabajadores no serán responsables de los desperfectos que por uso normal sufran los vehículos, máquinas objetos y herramientas, así como todo útil que para el trabajo se les proporcione, de acuerdo con el Artículo 134 Fracción VI de la Ley Federal de la Materia.

VIGESIMA CUARTA.- De conformidad con las normas mínimas de Seguridad e Higiene, el Patrón se obliga a mantener en el lugar de labores:

- a) Agua Potable y Sanitarios Higiénicos en buenas condiciones.
- b) Los implementos de protección necesarios para el desarrollo de los trabajos tales como casco, botas
- c) Un botiquín de primeros auxilios.
- d) Un lugar adecuado destinado a comer.
- e) Señalamientos de faludes y precipicios.

VIGESIMA QUINTA.- El patrón se obliga a contratar un Seguro de Vida Colectivo preferentemente con "Aseguradora Obrera, S.A." y/o cualquier otra institución legalmente destinada para ello, equivalente a diez veces el Salario Mínimo Mensual vigente. La falta de cumplimiento de esta clausura obliga al Patrón a entregar la cantidad equivalente del Seguro, a los deudos del trabajador que fallezca durante la vigencia del presente Contrato.

VIGESIMA SEXTA.- El Comité Ejecutivo del Sindicato contratante da amplio poder al C.

Como representante legal para el presente Contrato Colectivo de Trabajo, comprometiéndose a vigilar su cumplimiento.

VIGESIMA SEPTIMA.- El Sindicato está conforme y da su consentimiento para que el Patrón realice por medio de sub-contratistas, personas físicas o morales aquellas partes de la obra que considere conveniente, teniendo libertad los mencionados sub-contratistas para efectuar los trabajos que se encomienden con personal propio, previa afiliación al Sindicato Contratante y quedará bajo la jurisdicción del presente Contrato.

VIGESIMA OCTAVA.- El Patrón y Sindicato ratifican y reconocen todas y cada una de las Cláusulas del presente Contrato Colectivo de Trabajo, para OBRA DETERMINADA que de conformidad firman por quintuplicado y se obligan a depositar ante las autoridades competentes del Trabajo, en cumplimiento del Artículo 390 de la Ley Federal del Trabajo, entrando en vigor a partir de la fecha de la firma por las partes.

VIGESIMA NOVENA.- Todo lo expresamente pactado en el cuerpo del presente Contrato Colectivo de Trabajo, se estará a lo dispuesto por la Ley y sus Reglamentos.

Andrés Gómez Rubio

Productividad de la mano de obra en la construcción.

TRIGESIMA.- El presente Contrato Colectivo de Trabajo laboraran _____ Trabajadores

TRIGESIMA PRIMERA.- Los Salarios que regirán son los siguientes:

CATEGORIA	OBRA CIVIL	OBRA ELECTROMECHANICA
MAESTRO ALBAÑIL	\$ _____	\$ _____
CABO	\$ _____	\$ _____
OFICIAL DE PRIMERA	\$ _____	\$ _____
OFICIAL DE SEGUNDA	\$ _____	\$ _____
AYUDANTE	\$ _____	\$ _____

TARIFA DE ACARREOS

DEL 1er. KM. _____

DEL 2do. AL 20 _____

DEL 20 EN ADELANTE _____

TERRACERIA

DEL 1er. KM. _____

DEL 2do. AL 20 _____

DEL 20 EN ADELANTE _____

En caso que los salarios de la región sean más elevados este Tabulador será revisado de acuerdo a las condiciones regionales.

SAN LUIS POTOSI, S.L.P., A _____ DE _____ DE _____

Andrés Gómez Rubio

Productividad de la mano de obra en la construcción.