



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**“METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA
EJERCER EL CARGO DE ASISTENTE DE PRODUCCIÓN Y
TENER UNA MEJORA CONTINUA DE LA PRODUCCIÓN EN
CARRETERAS”**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Christian Javier Cuadro Vela

Asesor:

Ing. Wiston Azañedo Medina

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

A mis padres

Javier Cuadrao Rojas y Mercedes Vela Perea, les dedico esta investigación con todo el amor y cariño que les tengo, gracias por haberme motivado constantemente para lograr algunas de mis metas, en las que está incluida este trabajo de suficiencia profesional, además tengo que agradecerles por todo el apoyo brindado a lo largo de toda mi formación académica.

A mi abuelito

Javier Cuadrao Enríquez, te dedico este trabajo de suficiencia profesional ya que tú fuiste una de mis más grandes motivaciones para lograrla, debido a que siempre te prometí que iba a ser profesional, lamento desde lo más profundo de mi corazón que no estés hoy a mi lado para verme, pero sé que estas muy orgulloso de mi y de este logro.

A mi familia

A todos mis tíos(as), mis abuelitas y primos(as), de los cuales aprendí muchas cosas a lo largo de mi vida, que de cierta manera influenciaron para que se pueda realizar este trabajo de suficiencia profesional.

A mis amigos

Por todos los momentos vividos tanto dentro como fuera de las aulas, en los cuales nos curtimos de enseñanzas no solo para nuestro futuro profesional y laboral sino también en lo personal.

AGRADECIMIENTO

- A Dios** Por darme paciencia, perseverancia, salud, protección, sabiduría y ánimos durante todo este tiempo ya que sin todo lo antes mencionado esta investigación no se podría haber llevado a cabo con éxito.
- A mi madre** Por motivarme día a día con su amor y cariño a lograr superarme académicamente
- A la Universidad Privada del Norte** Por todas las enseñanzas brindadas en los 5 años de formación académica de los cuales me llevo muy gratos recuerdos y gran aprendizaje
- A mis profesores** Por todas las enseñanzas que nos brindaron a lo largo de toda la carrera ya que cada uno apporto significativamente en nuestros conocimientos actuales, con los cual fue posible realizar esta investigación, así mismo agradecer al Ing. Wiston Azañedo y a la Ing. Roxana Aguilar, que con sus amplios conocimientos fueron los que nos asesoraron en este trabajo de suficiencia profesional.
- A mis amigos** Por todas las experiencias y anécdotas que pasamos juntos a lo largo de nuestra carrera, especialmente a los que estuvieron más cerca que fueron: Johan Pérez, Paola Castillo, José Pacheco, Holly Rivera, Deyver Huamaní, Jean Pierre Cubas, Diego Lara y Junior Díaz. Junto a ustedes llegue a tener una increíble y sólida amistad la cual es pero que perdure en el tiempo.

Tabla de contenidos

Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
Misión.....	11
Visión	11
Organigrama.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
Limitaciones.....	14
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	15
Datos de la obra	15
Datos generales	15
Ubicación.....	16
Características actuales de la vía	18
Poblaciones beneficiadas	18
Tipo de suelo.....	18
Datos hidrológicos.....	18
Elaboración de autorizaciones de trabajo	19
Elaboración de liberaciones de partidas ejecutadas en conjunto con la supervisión	20
Sub rasante y sub base:	20
Alcantarillas Marco:.....	22
Alcantarillas TMC:	23
Subdren Profundo:	23
Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante:.....	24
Elaboración de reporte diario de producción.....	25
Elaboración del Look a Head.....	27
Control diario de actividades del proyecto en campo y seguimiento del planeamiento y costo de las partidas ejecutadas de obra.....	30
Control de obras de arte	30
Control de producción de concreto	36
Avance gráfico de obra	38

Reporte de producción diaria con meta	41
Control de costos por partida	43
Elaboración de la programación semanal.....	43
Verificación del correcto proceso constructivo de las partidas a ejecutar.	46
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	53
Control de costos por partida	53
Verificación del correcto proceso constructivo de las partidas a ejecutar.	55
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1. Sub Negocios de Obrainsa	9
Tabla n.º 2. Plana gerencial de la empresa en sede central	10
Tabla n.º 3. Relación de accionistas	10
Tabla n.º 4. Empresas experiencia laboral	13
Tabla n.º 5 Look a head	27
Tabla n.º 6 Análisis de restricciones del look a head.....	29
Tabla n.º 7 Control de obras de arte subdrenes	31
Tabla n.º 8. Control de Obras de arte Puente Mangayacu	32
Tabla n.º 9 Resumen de avance de obras de arte	33
Tabla n.º 10 Control de obras de arte de alcantarillas marco.....	34
Tabla n.º 11 Control de obras de arte Alcantarilla TMC Km 18+304.96.....	36
Tabla n.º 12 Control de obras de arte Metrado real de alcantarilla TMC Km 18+304.96.....	36
Tabla n.º 13 Desperdicio de concreto de la alcantarilla TMC Km 18+304.96	36
Tabla n.º 14 Control de producción de concreto.....	37
Tabla n.º 15. Cuadro a detalle de Metrados programados de Base, Sub-base e Imprimación	39
Tabla n.º 16 Cuadro de Reporte de Producción de Cunetas.....	42
Tabla n.º 17 Programación Semanal	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1 Plano de ubicación	16
Figura n.º 2 Plano Clave	17
Figura n.º 3. Plantilla de uno de los hombros	21
Figura n.º 4 Prueba de densidades con el densímetro nuclear	21
Figura n.º 5. Prueba de deflectometría con la viga Benkelman	22
Figura n.º 6. Ensayo de slump	22
Figura n.º 7 Colocación de tubería sobre terreno mejorado	23
Figura n.º 8. Correcta colocación de tubería de Subdren	23
Figura n.º 9. Fondo de mejoramiento.....	24
Figura n.º 10 Avance porcentual de las partidas de Base, Sub-base e Imprimación.....	39
Figura n.º 11 Avance porcentual de Obras de arte.....	39
Figura n.º 12 Avance Gráfico	40
Figura n.º 13 Leyenda de avance grafico	40
Figura n.º 14 Cuadro de costos de la partida de cunetas.....	44
Figura n.º 15 Sección de mejoramiento	46
Figura n.º 16 Excavación y compactación de over en mejoramiento de suelos.....	47
Figura n.º 17 Plantillas en conformación de Sub-rasante, Sub-base y Base	48
Figura n.º 18 Sección típica de Subdren profundo	49
Figura n.º 19 Colocación de tubería de Subdren profundo.....	50
Figura n.º 20 Vaciado de losa inferior alcantarilla marco.....	51
Figura n.º 21 Vaciado de aleros, muros laterales y losa superior de alcantarilla marco	52
Figura n.º 22 Relleno de alcantarilla marco	52
Figura n.º 23 Cuadro de costos de la partida de cunetas con dos cuadrillas	54
Figura n.º 24 Cangrejas en el concreto luego del desencofrado.....	55
Figura n.º 25 Vibrado de concreto	56
Figura n.º 26 Reparación de concreto cara vista por mal uso de desmoldante en el encofrado	57
Figura n.º 27 Colapso de encofrado por mal amarre	57

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrollara en el área de producción, exactamente exponiendo las funciones del cargo de asistente producción, el cual es un cargo que se desarrolla en gran parte en el campo para luego llevar la información a gabinete y ser procesada , analizada y pasada a unos formatos que se explicaran más adelante los cuales sirven para llevar un control diario , semanal y mensual de las actividades , así mismo, ver los costos de las actividades que se están desarrollando y tomar las mejores decisiones para optimizar costos y tiempos.

Hace 18 años, a partir de la experiencia adquirida en tres décadas en el sector construcción, un grupo de emprendedores peruanos asumieron el reto de fundar OBRAINSA, con la finalidad de ejecutar proyectos de infraestructura vial que contribuyan al desarrollo y crecimiento del país. A lo largo de los años han ejecutado proyectos en todas las regiones del Perú, lo cual les ha permitido ganar una vasta experiencia en diversas situaciones geográficas y climatológicas. El desarrollo del sector y el crecimiento de la economía peruana, promovieron el ingreso de nuevos actores. Esto ha determinado mayores exigencias de sus clientes, generando mayores retos para la organización y a los cuales han hecho frente a partir de una estrategia de diversificación, especialización y estandarización de nuestras operaciones.

Gracias al esfuerzo de todos quienes conforman OBRAINSA están ejecutando con éxito proyectos de ingeniería e infraestructura de todo tipo, y ya iniciaron su proceso de internacionalización. Mirando el 2021, año del bicentenario de la independencia de nuestro país, y los primeros 18 años de OBRAINSA, reafirman su compromiso de reducir la brecha en infraestructura y seguir contribuyendo al desarrollo de la región. La emoción y la pasión con que iniciaron este camino se mantienen intactas para seguir generando soluciones y construyendo el futuro.

OBRAINSA es una empresa constructora de infraestructuras en los sectores público y privado, y concesiones. A partir de una gestión eficiente y con los más altos estándares de calidad, planificación, diseño y construcción de grandes obras a lo largo de todo el territorio nacional.

Dentro de la unidad de negocios en el sector construcción están divididos en 3 sub negocios los cuales se verán en el siguiente cuadro:

Tabla n.º 1. Sub Negocios de Obrainsa

Infraestructuras Viales	Obras Civiles	Edificaciones
Construcción de carreteras	Centrales de energía	Comerciales
Rehabilitación y mejoramiento	Presas y represas	Empresariales
Conservación y mantenimiento	Líneas de conducción hidráulica	Viviendas
Movimiento de tierras	Saneamiento	Estacionamientos
Puentes	Plantas de tratamiento	Hospitales y centros de salud
	Puertos y aeropuertos	Centros de educación
		Penitenciarias
		Hoteles

Así mismo la plana gerencial que se tiene en la sede central en la ciudad de Lima es la siguiente:

Tabla n.º 2. Plana gerencial de la empresa en sede central

PLANA GERENCIAL	
NOMBRES	CARGOS
Graham Arthur Searles Roden	Gerente General
Jureck Alain Claux Mazulis	Gerente Central de Administración y Finanzas
Vacante	Gerente Central de Construcción
Samuel Cardenas Cardenas	Gerencia de Infraestructura Vial
Cesar Durand Padilla	Gerencia de Obras Civiles
Stephan Woll Plenge	Gerencia Adjunta y Gerencia de Gestión y Control Operacional
Luis Felipe Piccini Delgado	Gerente Central Comercial
Federico Alejandro Tejada Moscoso	Gerente Central de Equipos
Antonio Vigo Quiñones	Gerente de SSOMA
Milagros Escobar	Gerente de Gestión Humana
Karin Ladines Mantilla	Jefe Legal
Wendy Tejada Guevara	Jefe de Desarrollo Organizacional

Y las acciones de la empresa se dividen solo en dos las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla n.º 3. Relación de accionistas

RELACIÓN DE ACCIONISTAS	
OB Construction Ltd.	99.92%
Federico Tejada Moscoso	0.08%

OBRAINSA ha ejecutado una infinidad de proyectos dentro de los cuales los que más resaltan son los siguientes:

- Servicios de Gestión y Conservación por Niveles de Servicios del Corredor Vial Emp. PE 04-B (Hualapampa) - Sondor - Huancabamba - Socchabamba – Ayabaca
- Construcción del Componente I: Construcción de la Presa Tronera Sur y Túnel Trasandino del Proyecto Hidroenergético del Alto Piura
- Presa de Relaves Filtrados Yuracyacu y Planta de Filtrado
- Mejoramiento de la Capacidad Resolutiva de los Servicios de Salud del Hospital Regional Hermilio Valdizán de Huánuco, Nivel III-1
- Construcción Y Mejoramiento de la Carretera Tramo: Punta Bombón - Fundición Ilo
- Proyecto de Viviendas Las Casuarinas de Ventanilla
- Proyecto de Mejoramiento de la Carretera Rodríguez de Mendoza- Empalme PE- 5N (La Calzada), Tramo: Selva Alegre – Empalme PE- 5N (La Calzada).

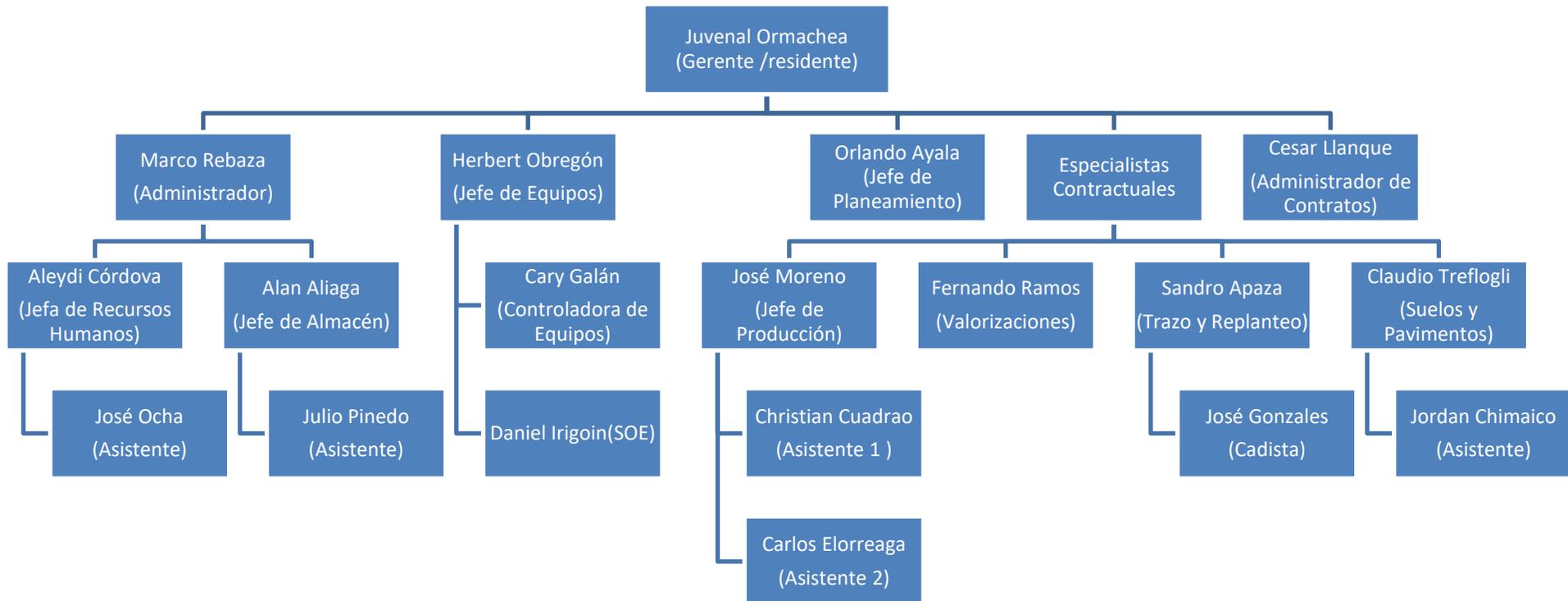
Misión

Elaborar proyectos de ingeniería y ejecutar obras de construcción que cumplan con los objetivos de nuestros clientes, asegurando una adecuada rentabilidad y contribuyendo de forma sostenida al progreso de nuestros trabajadores y de la comunidad.

Visión

Ofrecer las mejores soluciones de ingeniería y construcción del país.

Organigrama



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En los 2 años de experiencia profesional que requiere la Universidad Privada del Norte para ejecutar un trabajo por suficiencia profesional estuve dos años en la empresa Obrainsa con un periodo de tiempo que se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla n.º 4. Empresa experiencia laboral

EMPRESA	PERIODO LABORADO
OBRAINSA	AGOSTO 2017-AGOSTO 2019

Así mismo en la empresa OBRAINSA las principales funciones que se realizaron desde la fecha de ingreso el 21 de agosto del 2016 fueron las siguientes:

- **Elaboración programación semanal**
Esta programación se envía todos los días sábados a la supervisión con su respectiva carta, esta programación está sujeta a las cuadrillas, maquinarias y recursos con los que se cuente además las áreas de trabajo deben estar liberadas.
- **Elaboración de autorizaciones de trabajo**
Las Autorizaciones de trabajo se generan antes de comenzar a ejecutar las partidas en campo, la cual consta de dos liberaciones, una es la topográfica y otra es la de suelos y pavimentos, una vez autorizada las partidas por la supervisión se procederán con los trabajos.
- **Elaboración de liberaciones de partidas ejecutadas en conjunto con la supervisión**
Al momento de un vaciado se procede de la liberación en campo por el área topográfica y por suelos y pavimentos si es necesario para garantizar así que los trabajos se realizar de la mejor manera y como manda el plano.
- **Elaboración de reporte diario de producción**
Estos reportes son elaborados todos los días con todas las actividades que se realizaron en el día y el correo es copiado a todas las áreas interesadas y al residente

- Elaboración del Look a Head
El look a head es una herramienta que pertenece al Last Planner o ultimo planificador que se desarrolló a finales de los 90' por los profesores Ballard y Howell, fundadores del Lean Construction Institute , el cual sirve para ponerte metas durante las siguientes 4 semanas e ir actualizando los avances y ver si realmente se llegó a la meta semana a semana, además en esta herramienta también se colocara una sección llamada análisis de restricciones las cuales sirven para colocar los inconvenientes que se presentan para poder cumplir con la programación dada.
- Control diario de actividades del proyecto en campo y seguimiento del planeamiento de obra
- Verificación del correcto proceso constructivo de las partidas a ejecutar.

Limitaciones

La principal limitación fue el tiempo que requiere la Universidad Privada del Norte para realizar este tipo de trabajo de suficiencia profesional que es de 2 años tiempo el cual tuve que esperar para poder presentarla.

Otra limitación fue el trabajo en el cual me desempeño ya que no cuento con toda la disponibilidad tiempo como quisiera para poder desarrollar este trabajo de suficiencia profesional ya que cuento con responsabilidades que cumplir, sin embargo los días domingos de cada semana me dedique a tiempo completo para poder avanzar y culminar el mencionado trabajo.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El cargo que se desempeño fue el de asistente de producción en las dos empresas que comprenden toda la experiencia laboral pero en la que se centrara esta trabajo de suficiencia profesional es la última empresa llamada OBRAINSA, el periodo que se estuvo fue del 21 de agosto del 2017 hasta el 31 de agosto del 2019, el proceso de ingreso fue el día 19 de agosto del 2017 que se llegó a la ciudad de Tarapoto para pasar el examen médico en la clínica virgen de Guadalupe del cual se salió sin ningún tipo de observación y por ende se aprobó sin ningún tipo de percance, el día siguiente se procedió a viajar a primera hora a Soritor y los primero que se hizo fue pasar la charla de inducción el cual consiste en explicar aspectos generales de la obra y todo lo referente a las normas de seguridad que se tienen que respetar mientras te encuentres laborando en la empresa , así mismo te hacen firmar un compromiso de cumplimiento **ANEXO n° . 1**, y también se tiene que firmar un acuerdo de compromiso de uso de celular **ANEXO n° . 2**, este compromiso de celular consta en darle un buen uso a este dispositivo en el momento que se está laborando, por último se procede a tomar un examen de todo lo explicado en la charla de inducción **ANEXO n° . 3**, el cual se aprobó sin ningún problema.

En el primer día de trabajo se presentó al área de recursos humanos para firmar el contrato en el cual figuraba el sueldo , el régimen de vacaciones familiares que es de 28x7 y todos los beneficios de ley además de alojamiento, alimentación completa y viáticos, posteriormente presentaron al gerente de obra y a la vez residente el ingeniero Luis Benites Pacheco el cual menciona todas las labores que tenía que realizar en el puesto de asistente de producción las cual relataré y explicare más adelante, luego presentaron a los especialistas de cada área e hice el primer recorrido de la todo el tramo.

Datos de la obra

Datos generales

Nombre del Proyecto: Selva alegre

Monto: 43 832,05.02 soles

Longitud: 27.392 km

Cliente: Obrainsa

Tramos:

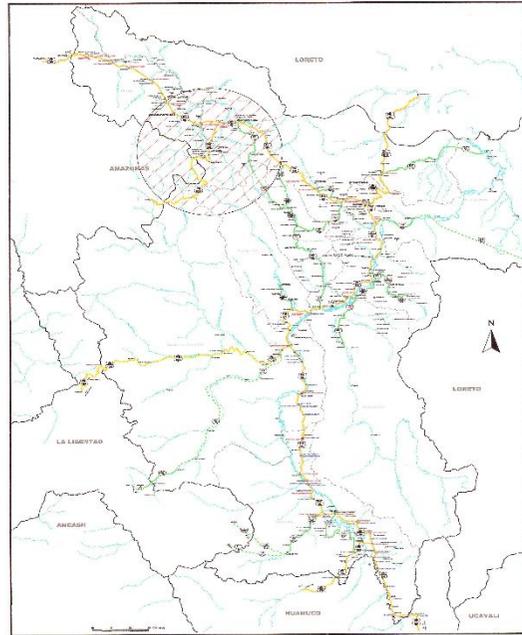
- Tramo 1: 0+000 -14+200 (Nivel de asfalto)
- Tramo 2: 14+200-23+000 (Nivel Bi-capa)
- Tramo 3: 23+000-27+392 (Nivel Bi-capa)

Ubicación

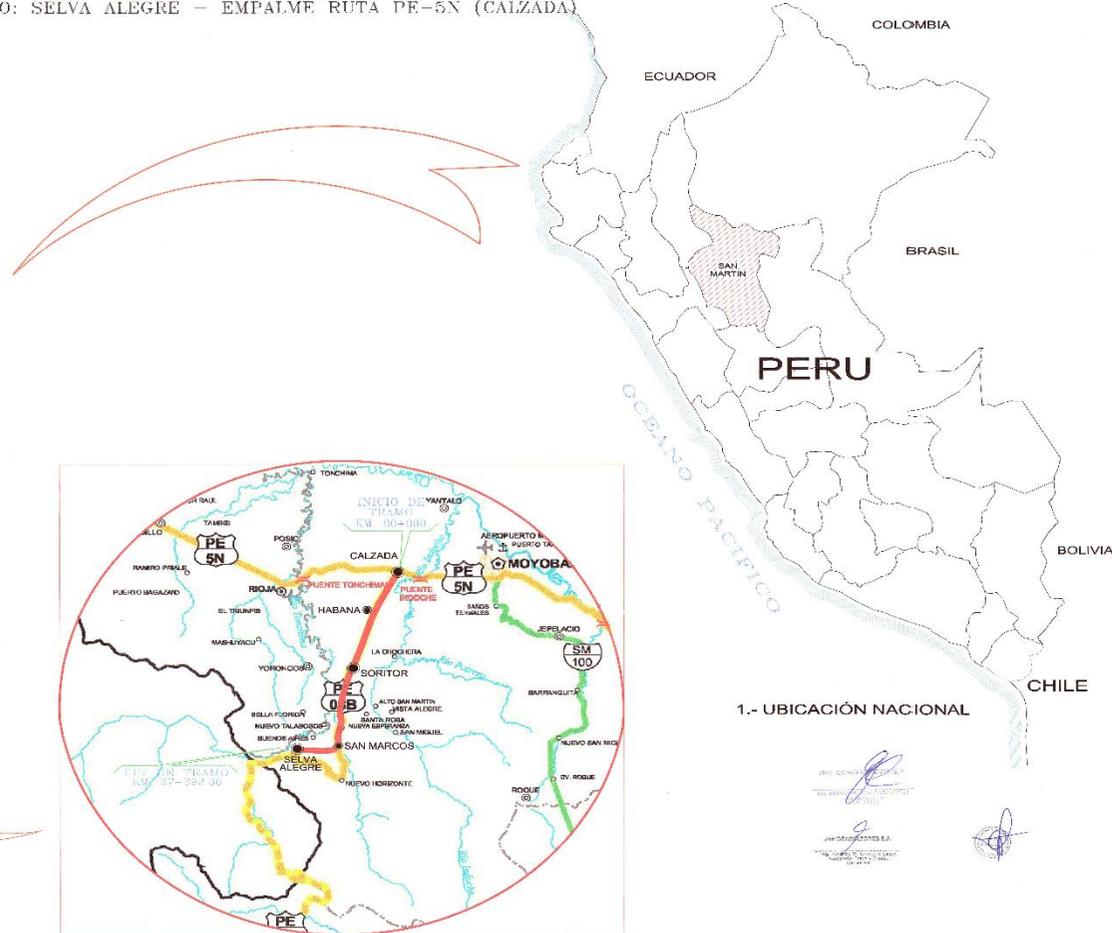
Figura n.º 1 Plano de ubicación

ELABORACION DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DEFINITIVO DE LA CARRETERA RODRIGUEZ DE MENDOZA – EMPALME RUTA PE-5N
 TRAMO: SELVA ALEGRE – EMPALME RUTA PE-5N (CALZADA)

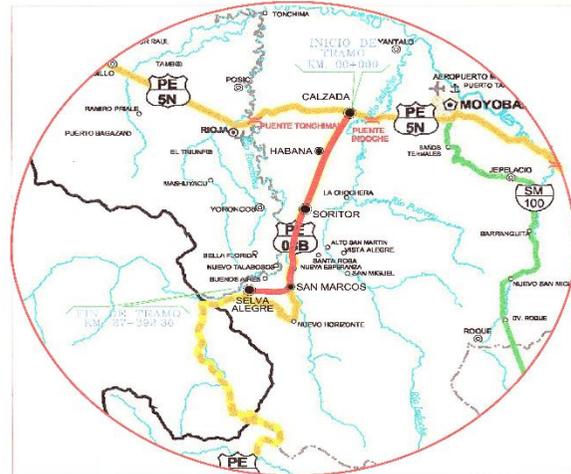
092



2.- UBICACIÓN REGIONAL



1.- UBICACIÓN NACIONAL

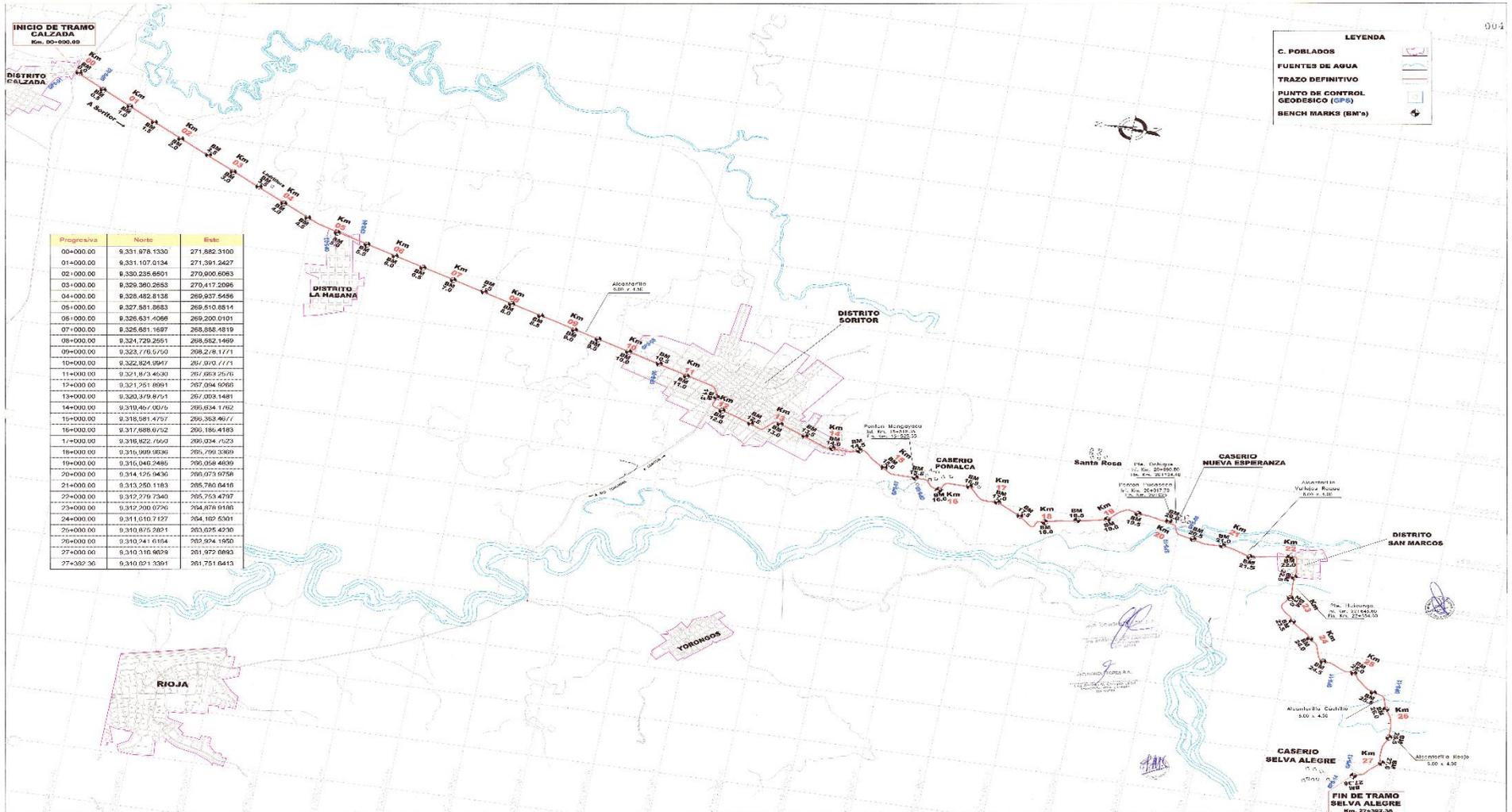


3.- UBICACIÓN LOCAL

LEYENDA

- Asfaltada
- Atirada
- Sin Atirada
- Tramo en Estudio
- Ruta
- Capital Provincial
- Districtos
- Límite Departamental
- Límite Provincial

Figura n.º 2 Plano Clave



Características actuales de la vía

La vía actual es afirmada en su totalidad, se encuentra en regular estado de conservación, las partes más críticas son lugares cruzados por las quebradas a lo largo de la carretera.

La sección de la vía varía entre 4.00 a 5.50 m, carece de cunetas longitudinales, existen alcantarillas obstruidas y/o colmatadas, muchas de ellas sin cabezales de ingreso y salida.

Poblaciones beneficiadas

Las poblaciones más beneficiadas con este proyecto son las siguientes:

- Ciudad de calzada ubicada en el km 0+000
- Ciudad de Habana ubicada en el km 5+000
- Ciudad de Soritor ubicada en el km 10+300
- Caserío de Pomalca ubicado en el km 16+400
- Caserío de Nueva Esperanza ubicado en el km 19+700
- Centro Poblado de San marcos ubicado en el km 21+700
- Centro Poblado de Selva alegre ubicado en el km 27+392

Estas poblaciones serán las que mayor beneficios obtendrán con la construcción de la mencionada carretera debido a que pasan por la misma, lo cual ayudara al crecimiento del turismo, comercio y mejorara la transitabilidad de los pobladores.

Tipo de suelo

Según SUCS a lo largo de la carretera se encuentran dos tipos de suelos CL (Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad) y CH (Arcillas inorgánicas de alta plasticidad).

Datos hidrológicos

Los datos meteorológicos que se tomaron fueron del año 1990 al año 2010 es decir 20 años, en los cuales se obtuvo promedio anual de 73 mm hablando de lluvias máximas en 24 horas, un valor alto por estar ubicado en el selva, por lo cual el proyectista tuvo que plantear distintas estructuras de obras de arte como las siguientes:

- Alcantarillas marco
- Alcantarillas tmc
- Puentes
- Sub drenes
- Cunetas
- Muros

Entrando ya más a fondo con el tema de las funciones que se desempeñó en la empresa se explicara cada una de ellas paso a paso.

Elaboración de autorizaciones de trabajo

La elaboración de autorizaciones de trabajo se realiza antes de comenzar a ejecutar cualquier tipo de partida y se es enviado a la supervisión para garantizar los siguientes puntos:

- Garantizar que la actividad a ejecutarse este aprobada por la supervisión
- Con la entrega de la autorización una vez empezada la actividad la supervisión podrá hacerle un seguimiento
- No tener problemas al momento de elaborar la valorización mensual ya que toda actividad que se valoriza tiene que tener su respectiva autorización de trabajo autorizada por la supervisión.

Esta autorización cuenta con varias partes que serán explicadas a continuación:

- **Fecha de la solicitud**
En este punto se tendrá que colocar la fecha en la cual se está presentando la autorización a la supervisión y no tendrá que ser días domingos si no no será aceptada.
- **Fecha de ejecución**
En este punto se tiene que colocar el día que se comenzará a ejecutar las partidas que tampoco se podrán poner los días domingos ni feriados.
- **Partida**
En este punto se tiene que colocar el código de la partida el cual se puede ver en el **ANEXO n° . 4**
- **Ubicación KM**
En este punto se tiene que colocar la progresiva exacta en donde se ejecutará la partida.
- **Servicio a ejecutar**
En este punto se colocar el nombre exacto del código de la partida o alguna referencia muy específica de la partida.

- **Descripción**

En este punto se recopila toda la información puesta anteriormente y se puede comenzar con una frase como: “se solicita autorización para la ejecución” o “se requiere autorización para comenzar a trabajar”, para luego colocar el código, nombre de la partida y por último colocar la progresiva donde se ejecutaran las actividades.

- **Supervisión**

En este punto la supervisión tendrá que autorizar la ejecución de la partida que se está solicitando para iniciar trabajos para lo cual tiene que ser el especialista del área y esta autorización consta de dos áreas que liberan que son las siguientes:

- Control topográfico
- Control de suelos y pavimentos

Todo lo anteriormente mencionado es parte del formato de autorización de trabajo el cual podemos ver el modelo en el **ANEXO n° . 5**

Elaboración de liberaciones de partidas ejecutadas en conjunto con la supervisión

Al momento que se está a punto de ejecutar una partida o al momento de una finalización dependiendo del caso se tiene que llamar si o si a la supervisión para su respectiva liberación por parte del área topográfica y/o suelos y pavimentos a continuación dares unos ejemplos de ciertas actividades o estructuras:

Sub rasante y sub base:

En estas actividades luego de todo el proceso de batido y conformación del material se colocan 3 plantillas, dos a los hombros y una central para darle el bombeo respectivo, en estas plantillas es donde la supervisión al momento de liberar el tramo trabajado revisan los niveles y dan el visto bueno, el margen de error que se permite en sub rasante y sub base es de 10 mm o 1 cm

Figura n.º 3. Plantilla de uno de los hombros



Por el área de laboratorio la subrasante y la sub base se liberan mediante el densímetro nuclear, dispositivo el cual te arroja los datos de compactación y de humedad óptima según su proctor, los datos de compactación en la subrasante no deben ser menores del 95% con respecto a la máxima densidad obtenida en el ensayo de proctor y por el otro lado en la sub base debe ser del 100% con respecto a la máxima densidad obtenida en el ensayo de proctor, luego de pasar el ensayo de densidades se pasa a lo que es la prueba de deflectometría con la viga Benkelman la cual se hace cada 25 metros en ambos sentidos para lo cual lo máximo admitido es de 153×10^{-2} y para la sub base es de 108×10^{-2} habiendo pasado todas esas pruebas se da por liberado el tramo tanto topográficamente como por parte del área de suelos y pavimentos.

Figura n.º 4 Prueba de densidades con el densímetro nuclear



Figura n.º 5. Prueba de deflectometría con la viga Benkelman



Alcantarillas Marco:

En esta actividad se liberan también por el área de topografía y el área de calidad, la topografía libera las cotas de fondo de las alcantarillas los bordes y ubicación de tal manera que se encuentren tal como manda el plano del proyecto y por el área de calidad antes de comenzar el vaciado de concreto se verifica que el recubrimiento este tal como manda el plano y que el acero no se encuentre con óxido una vez estos dos puntos se encuentren de manera correcta se procede al vaciado de concreto para lo cual se pide hacer un ensayo de slump el cual no debe dar menor a 4” para que la supervisión de el visto bueno y se proceda al vaciado.

Figura n.º 6. Ensayo de slump



Alcantarillas TMC:

En esta actividad el área de suelos y pavimentos tiene que liberar el suelo en el cual se asentara la tubería si no es un buen suelo se tendrá que hacer un mejoramiento y una vez hecho se dará el visto bueno y entrará el área de topografía que tiene que liberar la correcta colocación de la tubería según la cota que manda el plano ya que de no ser así se desfasaría toda la alcantarilla ya sea en ubicación o en altura.

Figura n.º 7 Colocación de tubería sobre terreno mejorado



Subdren Profundo:

En la siguiente actividad liberar solo el área de topografía la cual solo verifica que se encuentre en el mismo alineamiento que manda en el plano y la respectiva pendiente hacia la salida del Subdren para que tenga un buen desfogue.

Figura n.º 8. Correcta colocación de tubería de Subdren



Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante:

En la partida de mejoramiento de suelos a nivel de subrasante se libera mediante suelos y pavimentos y topografía, una vez llegado al fondo de mejoramiento entre la topografía a hacer el seccionamiento y verificar si no se realizó una sobre excavación o aun falte excavar , si todo está correcto topografía dé el visto bueno y pasa a el área de suelos que verificara si el fondo de la excavación ya es un terreno estable o aún se necesita hacer mayor excavación y de ser el caso se procederá a hacer la documentación necesaria para poder realizarlo y se pague esa excavación de más al momento de hacer la valorización mensual si no fuese el caso simplemente se daría el visto bueno.

Figura n.º 9. Fondo de mejoramiento



Elaboración de reporte diario de producción

La elaboración del reporte diario es de suma importancia ya que con este se informa todas las actividades que se realizaron en el día, este informe es enviado diariamente al residente y gerente de obra y a todos los jefes o responsables de cada área para que dispongan de la información que este contenga para los fines que ellos necesiten

Este reporte diario cuenta con varias partes que serán explicadas a continuación:

- **Reportado por**

En este punto se coloca la persona o encargado que realizó el reporte lo cual es necesario saber para poder consultarse cualquier duda que surja del mencionado reporte.

- **Fecha de inspección**

En este punto se tendrá que colocar la fecha que se realiza la inspección en campo.

- **Fecha**

En este punto se tiene que colocar la fecha en la que se envía el reporte diario que no necesariamente es el mismo que el de la fecha de inspección ya que en ciertos casos no se envía el mismo día.

- **N° de reporte**

En este punto se tiene que colocar el número de reporte desde la primera vez y así irán aumentando numéricamente a medida que sigan aumentando los reportes diarios.

- **Progresiva o tramo**

En este punto se colocar la progresiva exacta o el tramo en la cual se está trabajando para que tengan una referencia.

- **Avance diario**

En este punto se recopila toda la información de campo que se realizó en el día y se describe cada una de ellas indicando la partida y la progresiva en la que se desarrolló.

- **Control de calidad**

En este punto se colocarán todos los controles de calidad que se realizaron en el día como por ejemplo:

- Densidades
- Slump
- Liberación topográfica de sub rasante, sub base, base etc.
- Cono de arenas
- Liberación topográfica de cunetas, subdrenes, alcantarillas, rellenos etc.

- **Anotaciones en cuaderno de obra**

En este punto se comentara brevemente las incidencias reportadas en el cuaderno de obra además de indicar las anotaciones que se realizaron para prestaciones adicionales, ampliaciones.

- **Conclusiones y opinión del supervisor**

Este punto es llenado por la supervisión cuando se les envía el correo diariamente y es devuelto con este punto ya completado indicando si hay alguna duda o consulta sobre lo descrito.

- **Panel fotográfico**

En este punto se colocara las fotos más relevantes de las partidas o actividades que se realizaron en el transcurso del día.

Todo lo anteriormente mencionado es parte del formato del reporte diario el cual podemos ver un ejemplo en el **ANEXO n° . 6**

Elaboración del Look a Head

Tabla n.º 5 Look a head

CBS	DESCRIPCIÓN	UND	P.U.	CANTIDAD	MONTO	SEMANA 44						SEMANA 45					
						L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
						1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13
300	SUB BASES Y BASES			0	0												
303.A	SUB-BASE GRANULAR PORVENIR 80% SHINTACO 20%	M3	44.2	1500	66300										150	150	50
303.B	SUB-BASE PARA ACCESOS PORVENIR 80% SHINTACO 20%	M3	44.2	0	0												
305.A	BASE GRANULAR	M3	55.63	4600	255898	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	100
305.B	BASE PARA ACCESOS	M3	55.63	0	0												
400	PAVIMENTO ASFÁLTICO			0	0												
401.A	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	0.8	33792	27033.6	1299.69	1299.69	1299.7	1299.7	1299.7	1299.7	1299.69	1299.69	1299.692	1299.69	1299.69	1299.692
422.A	ASFALTO DILUIDO MC-30	L	3.03	37171.2	112628.74	1429.66	1429.66	1429.7	1429.7	1429.7	1429.7	1429.66	1429.66	1429.662	1429.66	1429.66	1429.662
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			0	0												
601.C	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	11.47	386.875	4437.4563	14.8798	14.8798	14.88	14.88	14.88	14.88	14.8798	14.8798	14.87981	14.8798	14.8798	14.87981
605.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	37.34	398.435	14877.563	15.3244	15.3244	15.324	15.324	15.324	15.324	15.3244	15.3244	15.32442	15.3244	15.3244	15.32442
610.E	CONCRETO CLASE E (F'C=175KGICM2)	M3	359.31	16.035	5761.5359	0.61673	0.61673	0.6167	0.6167	0.6167	0.6167	0.61673	0.61673	0.616731	0.61673	0.61673	0.616731
612.A	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	53.96	55.8	3010.968	2.14615	2.14615	2.1462	2.1462	2.1462	2.1462	2.14615	2.14615	2.146154	2.14615	2.14615	2.146154
622.C	ALCANTARILLA TMC D = 1.20 M 48 Pulg	M	660.07	38.88	25663.522	1.49538	1.49538	1.4954	1.4954	1.4954	1.4954	1.49538	1.49538	1.495385	1.49538	1.49538	1.495385
625.B	SUBDREN PROFUNDO PROFUNDO	M	123.25	2696.33	332322.67	103.705	103.705	103.71	103.71	103.71	103.71	103.705	103.705	103.705	103.705	103.705	103.705
635.A	CUNETAS TRAPEZOIDAL TIPO I	M	76.1	3000	228300	115.385	115.385	115.38	115.38	115.38	115.38	115.385	115.385	115.3846	115.385	115.385	115.3846

El look a head es una herramienta de suma importancia para programarse en las actividades que realizaras a futuro y esta será actualizada todas las semanas y consta en una programación de 4 semanas pero en la Tabla n.º 5 Look a head solo se pueden ver 2 semanas debido a que no se puede colocar la tabla completa por ser muy grande, donde tienes el código de las partidas y sus nombres con sus respectivas unidades, así mismo las cantidades acumuladas que se han programado en el total de las 4 semanas y el monto equivalente de toda esa programación, por ejemplo tenemos la partida de Subdren profundo con el código de 625.B , su unidad de medida es M (Metros) , el precio unitario de esta partida es de 123.25 y en las cuatro semanas se programaron 2,699.33 que será repartido en 24 días (4 semanas de lunes a sábado) los cual si se cumple se tendría que valorizar 332,322.67 soles .Esta programación cuenta con una sección donde se identifican y analizan las restricciones que tendrán algunas de las actividades como podemos observar en la Tabla n.º 6, por ejemplo la partida de la Base granular que tiene el código 305.A , el tipo de restricción es urgente , luego se procede a describir la restricción en este caso es la falta de material por la cual se tiene que programar doble turno en la chancadora para no quedarse desabastecido , luego se coloca una fecha de levantamiento de restricción que en este caso es el 24/05/19 , luego se pasa a los responsables , en el cual tenemos el responsable de la ejecución que sería la señorita Cary Galán que es la encargada de cantera que tendrá que hacer todas las coordinaciones para que se implemente el segundo turno , luego tenemos al responsable de hacer el seguimiento en el proyecto que sería el Ing. José Moreno que es el ingeniero de producción el cual tendrá que asegurarse que la señorita Cary Galán acelere el tema y se levante la restricción y por ultimo tenemos al responsable del seguimiento desde la oficina de sede central que es el Ing. José Monzón que es el gerente vial el cual se encargara de suministrar todo lo que sea necesario para levantar esta restricción.

Tabla n.º 6 Análisis de restricciones del look a head

CBS	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	FECHA LEVANTAMIENTO	ANÁLISIS DE RESTRICCIONES		
					DE EJECUCIÓN	SEGUIM. PROY.	SEGUIM. OF. CENTRAL
300	SUB BASES Y BASES						
305.A	BASE GRANULAR	Urgente	Falta de material coordinar doble turno	24/05/2019	Cary Galán	Ing. José Moreno	Ing. José Monzón
400	PAVIMENTO ASFÁLTICO						
401.A	IMPRIMACION ASFALTICA	Urgente	Falta MC-30-Gestionar llegada	30/05/2019	Alan Aliaga	Ing. José Moreno	Ing. José Monzón
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE						
601.C	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	Informativa	No se esta avanzando por problemas con tuberías de agua	Cuando la Municipalidad apruebe el cambio de la red matriz	-	Ing. José Moreno	Ing. José Monzón
610.E	CONCRETO CLASE E (F'C=175KGICM2)	Urgente	Falta cemento-Gestionar su llegada	26/05/2019	Alan Aliaga	Ing. José Moreno	Ing. José Monzón
625.B	SUBDREN PROFUNDO	Urgente	Falta tubería perforada-Gestionar su llegada	26/05/2019	Alan Aliaga	Ing. José Moreno	Ing. José Monzón

Control diario de actividades del proyecto en campo y seguimiento del planeamiento y costo de las partidas ejecutadas de obra

Para garantizar que todo se encuentre conforme en campo se necesita hacer un seguimiento y control diario de todas las actividades que se estén realizando en campo para lo cual se generan archivos para poder llevar un mejor control de estas. Así mismo el área de producción y más específicamente el ingeniero o asistente de producción no solo tiene que velar el avance de las actividades si no sería un capataz y no un ingeniero por ende tenemos que ver también el tema de costos no a profundidad como lo hace el área de planeamiento pero si saber si la actividad que estamos realizando en campo nos están generando ganancias o perdida diariamente ya que eso lanzará una alerta inmediata para corregir ya que si lo vemos semanal o mensual de repente ya es muy tarde para revertir esas pérdidas que se dan por diversos motivos como:

- Exceso de mano de obra
- Bajo rendimiento de la mano de obra
- Mal uso de los recursos
- Exceso de horas maquina
- Malos operadores
- Inoperatividad de maquinarias
- Falta de recursos

El reporte diario es un documento que solo informa lo que se hizo en el día mas no te indica cuanto avanza, cuanto se gastó, si llegaste a la meta diaria y tampoco te da una visión gráfica del avance por eso se procederá a mostrar y explicar alguno de los archivos que manejamos en Obrainsa para tener un mayor control de las actividades:

Control de obras de arte

Este documento de Excel contiene el avance de todas las estructuras de obras de arte separadas por progresivas, tales como:

- Muros
- Cuentas
- Subdrenes
- Alcantarillas marco
- Alcantarillas TMC
- Puentes
- Veredas

Tabla n.º 7 Control de obras de arte subdrenes

INICIO	FINAL	LONG.	EJECUTADO	AVANCE %	LADO	DESCARGAS
20+150	20+600	450.00	110.00	24%	DER	En alcantarilla 19+950 y 20+430
20+150	20+600	450.00	25.00	6%	IZQ	En alcantarilla 19+950 y 20+430
21+284.27	21+700.00	419.25	419.25	100%	IZQ	En alcantarilla 21+266 y 21+640
21+272.93	21+700.00	438.52	438.52	100%	DER	En alcantarilla 21+266 y 21+640
22+134.61	22+482.80	358.28	-	0%	DER	En alcantarilla 22+643
22+134.61	22+485.67	359.80	359.80	100%	IZQ	En alcantarilla 22+643
22+550.00	22+637.20	89.50	89.50	100%	IZQ	En Puente 22+643
22+700.00	23+070.00	396.91	396.91	100%	DER	En Puente 22+643
24+950.00	25+143.97	194.20	194.20	100%	IZQ	En alcantarilla 25+137
25+392.93	25+585.00	198.37	150.00	76%	IZQ	En alcantarilla 25+600
25+602.03	25+926.20	349.57	272.00	78%	IZQ	En alcantarilla 25+941
26+016.85	26+140.00	125.76	125.76	100%	IZQ	En alcantarilla 26+008
26+300.00	26+466.58	164.57	164.57	100%	DER	En alcantarilla 26+494.4
26+360.00	26+496.52	141.44	141.44	100%	IZQ	En alcantarilla 26+494
26+891.32	26+960.00	74.93	74.93	100%	IZQ	En alcantarilla 26+886.30

Tabla n.º 8. Control de Obras de arte Puente Mangayacu

DESCRIPCION	UND	P.U.	METRADO	AVANCE	SALDO
PUENTE MANGAYACU				99.34%	
MOVIMIENTO DE TIERRAS					-
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS EN SECO	M3	9.32	309.80	309.80	-
RELLENO ESTRUCTURAL	M3	25.70	2,425.54	2,425.54	-
RELLENO CON BOTONERIA	M3	36.42	391.60	391.60	-
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	117.40	104.17	104.17	-
ESTRIBOS					-
CONCRETO CLASE H (F'C=100KG/CM2) PUENTE	M3	283.15	22.08	22.08	-
CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) PUENTE	M3	396.53	133.85	133.85	-
CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) BAJO AGUA PUENTE	M3	434.11	301.69	301.69	-
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	53.96	540.45	540.45	-
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	M2	96.06	675.45	675.45	-
ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KGLCM2	KG	4.29	44,366.34	44,366.34	-
LOSA DE CONCRETO ARMADO					-
CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE	M3	446.30	46.72	46.72	-
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	53.96	108.33	108.33	-
ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2	KG	4.29	5,440.19	5,440.19	-
VEREDAS DE CONCRETO ARMADO					-
CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE	M3	446.30	2.86	2.86	-
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	53.96	17.77	17.77	-
ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2	KG	4.29	335.88	335.88	-
LOSA DE APROXIMACION					-
CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE	M3	446.30	19.58	19.58	-
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	53.96	19.51	19.51	-
ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2	KG	4.29	2,734.23	2,734.23	-
VARIOS					-
ROMPEAGUA	M	5.99	16.26	16.26	-
JUNTA DE DILATACION E=0.05 M LOSA DE APROXIMACION-LOSA PUENTE	M	162.77	21.06	21.06	-
APOYO DE NEOPRENO (DUREZA 60) E=25MM	UND	374.57	2.00	2.00	-
PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO 01 3/8" L=1.00 M	UND	62.80	3.00	3.00	-
TUBOS DE DRENAJE PVC SAP D=4" L=0.65 M	UND	15.24	4.00	4.00	-
BARANDA METALICA TIPICA H=1.10 M	M	265.78	16.26	-	16.26
FALSO PUENTE	M	1,393.41	6.30	6.30	-

En la Tabla n.º 7 podemos ver los tramos de subdrenes que tenemos del km 20 en adelante hasta el final del tramo de la carretera en construcción que vienen a ser 15 tramos de Subdren donde te indica la progresiva inicial y la progresiva final, la longitud total del Subdren, así mismo, lo que se ejecutó y su respectivo porcentaje de avance.

De igual manera en la Tabla n.º 8 podemos observar que este puente ya se encuentra casi terminado con un 99.34% de avance, teniendo las sub partidas de movimiento de tierras, estribos, losa de concreto armado, veredas de concreto y losa de aproximación totalmente terminadas y donde se encuentra esa diferencia para llegar al 100% es en la sub partida de varios y específicamente Baranda metálica típica h=1.10 m que aún no se realiza.

Tabla n.º 9 Resumen de avance de obras de arte

DESCRIPCION	UND.	EJECUTADO
MATERIAL FILTRANTE	M3	52.03
CONCRETO CLASE H (F'C=100KG/CM2)	M3	94.08
CONCRETO CLASE E (F'C=175KG/CM2)	M3	216.07
CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2)	M3	860.07
CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2)	M3	656.36
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	6,522.09
ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2	KG	111,956.36
ALCANTARILLA TMC D = 1.20 M 48 Pulg	M	179.82
ALCANTARILLA TMC D = 1.50 M 60 Pulg	M	141.35
SUBDREN PROFUNDO CON MATERIAL FILTRO	M	8,100.85
TUBO DE PVC SAP PERFORADO D=6" EN MUROS DE CONTENCION	M	68.50
TUBO DE PVC- SAP D=3" EN MUROS DE CONTENCION	M	28.08
EMBOQUILLADO DE PIEDRA	M3	692.06
GEOTEXTIL CLASE 2 PARA DRENAJE	M2	203.54

En la Tabla n.º 9 Resumen de avance de obras de arte se puede observar las principales partidas de obras de arte con su respectivo avance, el cual es un acumulado de todas las actividades que se mencionan.

Este reporte es de suma importancia debido que el área de planeamiento a fin de mes concilia los metrados y puede realizar la valorización mensual son los avances reales cabe resaltar que este reporte se tiene que actualizar a diario.

Tabla n.º 10 Control de obras de arte de alcantarillas marco

PROGRESIVA (Km)	PROGRESIVA REPLANTEADA (Km)	Dimensiones proyectadas (m)		Movimiento de Tierras (m3)		Excavación de estructuras (m3)	Relleno Estructural (m3)	Solado F'c= 100 kg/cm2 (m3)	Concreto F'c= 175 kg/cm2 (m3) Disipadores	Concreto F'c= 210 kg/cm2 (m3)	Concreto F'c= 280 kg/cm2 (m3)	Emboquillado (m3)	Encofrado y desencofrado (m2)	Acero (kg)	AVANCE
		Ancho	Altura	Demolición de estructuras(m3)	Remoción de Alcantarillas (m)	total	total	total	total	total	total	total	total	total	
15+000.00	15+075.00	1.0	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	77.8%
15+637.00	15+643.27	1.0	1.0	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00		1.00			1.00	1.00	79.1%
18+086.20	18+085.91	1.5	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	79.6%
18+170.00	18+170.00	1.0	1.0			1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	78.2%
18+615.70	18+615.70	2.0	2.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	90.9%
18+821.20	18+821.20	1.5	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	79.1%
19+380.00	19+380.00	2.0	2.0			1.00		1.00		1.00			1.00	1.00	72.4%
19+624.80	19+624.25	2.0	2.0			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	94.3%
19+949.50	19+949.84	1.0	1.0			1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	87.4%
20+430.00	20+430.00	1.5	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
20+920.00	20+920.00	1.0	1.0			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
21+266.49	21+266.46	6.0	4.0	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	100.0%
21+615.00	21+615.00	1.0	1.0			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
22+130.00	22+135.84	1.9	1.3	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
22+486.00	22+485.67	1.0	1.0	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
23+063.00	23+063.00	1.0	1.0	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
23+295.55	23+295.55	1.0	1.0			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	100.0%
24+667.00	24+668.72	1.5	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	90.7%
25+137.40	25+137.54	1.5	1.0	1.00		1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	80.8%
25+598.88	25+603.39	6.0	4.5	1.00		1.00	1.00	1.00			1.00		1.00	1.00	92.1%
26+236.98	26+239.89	6.0	4.0	1.00		1.00	1	1.00			1.00		1.00	1.00	80.2%
26+494.40	26+499.27	1.5	1.0	1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00			1.00	1.00	81.3%

En la Tabla n.º 10 se puede observar las alcantarillas marco aprobadas que se tiene en el proyecto que comprenden desde la alcantarilla 15+000 hasta la alcantarilla 26+499.27, en el cuadro se puede observar las progresivas de proyecto y también las progresivas ya replanteadas en campo y sus respectivas dimensiones que pueden ser:

- 1.00m x 1.00m
- 1.50m x 1.00m
- 2.00m x 2.00m
- 1.90 m x 1.30 m
- 6.00 m x 4.00 m
- 6.00 m x 4.50 m

Luego tenemos la parte de movimiento de tierras que se divide en demolición de estructuras y remoción de alcantarillas, luego tenemos excavación de estructuras y relleno estructural, para luego pasar a el concreto tanto para solado que es de 100 kg/cm² que llevan todas las estructuras, luego el concreto de 175 kg/cm² que es para los emboquillados, el concreto de 210 kg/cm² que son para las estructuras menores y el de 280 kg/cm² que son para las estructuras grandes de 6.00 m x 4.00 m y de 6.00 m x 4.50 m, luego tenemos el emboquillado en sí y por ultimo tenemos el encofrado y el acero. Este reporte se llena colocando 1.00 si la actividad ya está completada, de esa se va acumulando hasta llegar al 100% por ejemplo la alcantarilla 23+295.55 que está totalmente terminada y por otro lado tenemos la alcantarilla 25+603.39 que se encuentra a un 92.1% debido a que le falta hacer el emboquillado.

Estos reportes de avance de obras de arte es de suma importancia debido que el área de planeamiento a fin de mes concilia los metrados y puede realizar la valorización mensual son los avances reales cabe resaltar que este reporte se tiene que actualizar a diario.

Control de producción de concreto

El control de producción se realiza y se envía cada vez que existe un vaciado de alguna estructura ya sea de alcantarillas tmc o de alcantarillas marco, emboquillados, cunetas, puentes, etc. Se tiene que reportar si el vaciado se realizó con mixer o con trompo mezclador (en este proyecto la mayoría de vaciados se realizaron con mixer pero en otros proyectos también se pueden hacer con carmix). Este reporte sirve para ver qué cantidad entra por cada estructura y poder ver la diferencia con los metrados y así poder ver el desperdicio que se tiene que no debería exceder el 5%. En la Tabla n.º 14 se puede observar todo lo que se vació desde el 28-01-19 hasta el 22-03-19 y las respectivas progresivas y los insumos que se usan como cemento, aditivo, piedra chancada y arena que esto dependerá y obedece a un diseño tanto de 100 kg/cm², 175 kg/cm², 210 kg/cm², 280 kg/cm², lo cual se encuentra y se puede observar en el ANEXO n.º . 7, además se deberá de indicar para que tipo de estructura se está destinando ese concreto.

Por ejemplo en la Tabla n.º 11 se puede observar cuanto se vacio en ambos cabezales que son de concreto de 175kg/cm² , siendo un total de 19 m³ en toda esta alcantarilla y en la Tabla n.º 12 se puede ver que el Metrado real es de 16.72 m³ ,como se puede observar existe una diferencia entre lo ejecutado y lo real dándonos así un desperdicio que podemos verlo en la Figura n.º 15 siendo este un 14% lo cual se encuentra fuera de lo permitido que es de 5% en todo los tipos de concreto.

Tabla n.º 11 Control de obras de arte Alcantarilla TMC Km 18+304.96

FECHA	PROGRESIVA	CEMENTO BLS	ADITIVO LT	PIEDRA CONCRETO CHANCADA M3	PIEDRA CONCRETO ZARANDEADA M3	ARENA ZARANDEADA M3	175 kg/cm ²	ALCANTARILLA TMC
19-ene.- 19	18+304.96	33.50	11.90	3.50		2.25	1.00	5.00
21-ene.- 19	18+304.96	33.50	11.90	3.50		2.25	1.00	5.00
23-ene.- 19	18+304.96	27.00	9.50	2.80		1.80	1.00	4.00
26-ene.- 19	18+304.96	33.50	11.90	3.50		2.25	1.00	5.00

Tabla n.º 12 Control de obras de arte Metrado real de alcantarilla TMC Km 18+304.96

Nro	PROGRESIVA REPLANTEADA (Km)	TIPO	Concreto F'c= 175 kg/cm ² (m ³)		
			entrada	salida	total
1	18+304.96	TMC			16.72

Tabla n.º 13 Desperdicio de concreto de la alcantarilla TMC Km 18+304.96

Estructura	Metrado real (m ³)	Vaciado en campo (m ³)	Desperdicio %
Alcantarilla TMC km18+304.96	16.72	19	14

Tabla n.º 14 Control de producción de concreto

FECHA	PROGRESIVA	CEMENTO BLS	ADITIVO LT	PIEDRA CONCRETO CHANCADA M3	PIEDRA CONCRETO ZARANDEADA M3	ARENA ZARANDEADA M3	100 kg/cm2	175 kg/cm2	210 kg/cm2	280 kg/cm2	ALCANTARILLA MCA	PUENTE	ALCANTARILLA TMC	MURO	CUNETA	EMBOQUILLADO
28-ene-19	18+085.91	8.25	-	1.04		0.68	1.00				1.50					
29-ene-19	18+085.91	11.00	-	1.40		0.90	1.00				2.00					
29-ene-19	22+135.84	4.00		0.50		0.30	1.00				0.70					
9-feb-19	18+140	53.00	18.80	5.60		3.66		1.00			7.50					
12-feb-19	15+075	25.00	1.24	2.42		1.58		1.00			3.50					
14-feb-19	15+075	56.56	25.03	2.45		3.01		1.00			7.00					
23-feb-19	22+135.84	45.96	16.28	4.49		2.90		1.00			6.50					
28-feb-19	20+109.06	853.00	377.30	73.90		45.40				1.00		105.50				
7-mar-19	22+135.84	46.90	16.60	4.90		3.15		1.00								7.00
8-mar-19	14+868.54	30.15	10.68	3.15		2.02		1.00								4.50
8-mar-19	14+868.54	23.45	8.31	2.45		1.58		1.00								3.50
18-mar-19	22+135.84	54.00	19.00	5.60		3.60		1.00								8.00
19-mar-19	21+615	33.50	11.90	3.50		2.25		1.00								5.00
22-mar-19	21+615	54.00	19.00	5.60		3.60		1.00								8.00

Avance gráfico de obra

El avance gráfico nos ayuda a tener una visión general de las cosas que se están avanzando en la obra por ejemplo en la Tabla n.º 15 podemos ver 3 partidas que son de Base, Sub-base e imprimación, en esta tabla se colocó el Metrado previsto para el mes de abril de 2019 en los 3 tramos que se tienen en obra por eso podemos observar T1, T2, T3, así mismo, tenemos el metrado ejecutado hasta el 06 de abril del 2019 y por último tenemos los saldos que se tienen hasta la fecha ya mencionada anteriormente, que vendrían a ser la resta de el metrado previsto menos el metrado ejecutado.

En la Tabla n.º 9 podemos ver otra vez las 3 partidas en donde la partida de subbase no tiene ningún avance y por eso a su costado se puede observar que se encuentra en 0%, por otro lado tenemos a la partida de base donde sí se ve un avance ya que lo previste fue de 4600 m³ y hasta el día 6 de abril del 2019 se ejecutó 1288 m³ lo cual representa un 28% quedando aun un saldo de 3312 m³, y por último tenemos la partida de imprimación que también tuvo un pequeño avance de 716.80 m² que es muy poco con respecto a lo programado que es 25600 m² lo cual equivale a un 3% de avance de la mencionada partida.

En la Tabla n.º 9 podemos ver también el avance que se tuvo en las partidas de obras de arte donde se programó las partidas de sub-drenes y de emboquillados pero solo se tuvo un avance en la primera en la cual se avanzó 1573.1 ml de los 2338.1 previstos lo cual equivale a un 67% de avance quedando aun 765 ml por ejecutar.

Por último tenemos la Tabla n.º 10 que es ya netamente el avance gráfico donde se va pintando los avances de las partidas como Sub-rasante, Sub-base tanto lado izquierdo como lado derecho, Base de igual manera separándolos por lados, imprimación también separado por lados, todos con diferentes colores y su respectiva leyenda como se puede ver en la, cabe resaltar que este avance gráfico es bueno imprimirlo en papel A1 y pegarlo en la oficina de producción para poder colocar el avance con plumón o resaltador para que todo aquel que requiera saber lo encuentre ahí.

Este reporte de igual manera que los anteriores tienen que ser pasado a toda el área de producción, planeamiento, valorizaciones y a la gerencia para que estén informados continuamente de los avances que se van teniendo en las respectivas partidas.

Tabla n.º 15. Cuadro a detalle de Metrados programados de Base, Sub-base e Imprimación

Partidas	METRADOS PREVISTO Abril.19				METRADOS EJECUTADOS AL 06-04-19				Avance	SALDOS AL MES DE ABRIL-2,019			
	T1	T2	T3	T1+T2+T3	T1	T2	T3	T1+T2+T3	%	T1	T2	T3	T1+T2+T3
2.- Pavimentos	-	-	-										
Sub Base (m3)	-	-	1,500.00	1,500.00	-	-	-	-	0%	-	-	1,500.00	1,500.00
Base (m3)	4,600.00	-	-	4,600.00	1,288.00	-	-	1,288.00	28%	3,312.00	-	-	3,312.00
Imprimación Asfáltica (m2)	25,600.00	-	-	25,600.00	716.80	-	-	716.80	3%	24,883.20	-	-	24,883.20

Figura n.º 10 Avance porcentual de las partidas de Base, Sub-base e Imprimación

PAVIMENTO							
SUB BASE	-	m3	-	m3	-	m3	0%
BASE	4,600.00	m3	1,288.00	m3	3,312.00	m3	28%
IMPRIMACIÓN	25,600.00	m2	716.80	m2	24,883.20	m2	3%

Figura n.º 11 Avance porcentual de Obras de arte

OBRAS DE ARTE							
EXCAVACIÓN	-	m3	-	m3	0.0	m3	0%
RELLENOS	-	m3	-	m3	0.0	m3	0%
CONCRETO	-	m3	-	m3	0.0	m3	0%
ENCOFRADO	-	m2	-	m2	0.0	m2	0%
ACERO	-	kg	-	kg	0.0	kg	0%
ALC. TMC 48"	-	m	-	m	0.0	m	0%
ALC. TMC 60"	-	m	-	m	0.0	m	0%
SUB DREN PROFUNDO	2,338.1	m	1,573.1	m	765.0	m	67%
CUNETAS TIPO I	-	m	-	m	0.0	m	0%
EMBOQUILLADOS	35.3	m3	-	m3	35.3	m3	0%

Figura n.º 12 Avance Gráfico

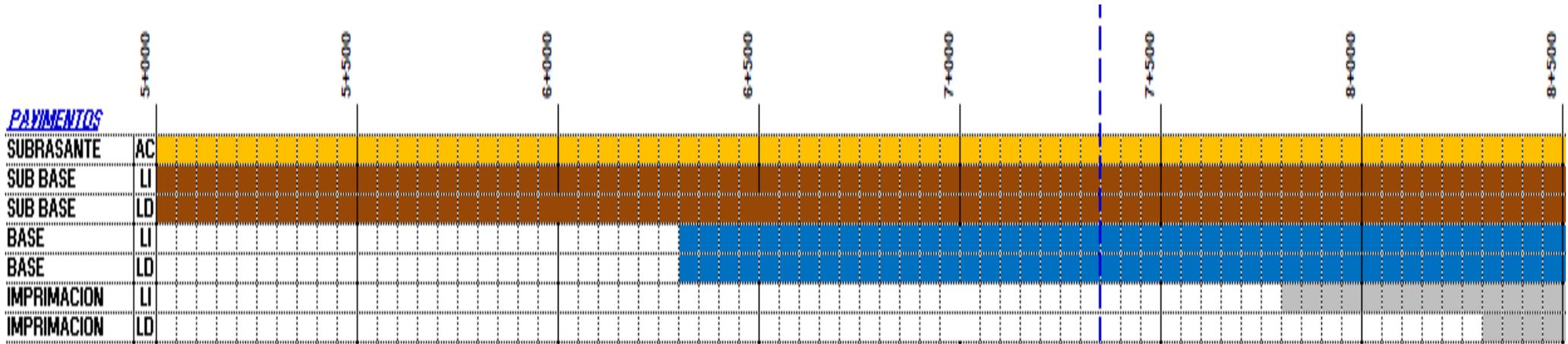


Figura n.º 13 Leyenda de avance grafico

A. AVANCE



Reporte de producción diaria con meta

El reporte de producción diaria con meta a diferencia de los demás reportes te puede mostrar cómo vas diariamente en el avance con respecto a lo programado, por ejemplo tenemos en la Tabla n.º 16 el reporte de producción diaria con meta de todo el mes donde podemos observar que se programaron 7000 ml de cunetas para el mes de junio del 2019 , en esta tabla también podemos ver los días que se tienen previsto trabajar en el mes que vienen a ser 24 días en los cuales se tendrán que hacer la cantidad antes mencionada , para lo cual se tendrían que hacer 300 ml durante 22 días y 2 días se puede bajar a 200 ml para lograr cumplir sin ningún problema la meta prevista del mes .

En este reporte se puede ser el avance porcentual diario que se va teniendo de la partida como en otros reportes anteriormente explicados pero en este reporte también se puede ver la eficiencia que se va teniendo día a día y así poder corregir eso , tomaremos de ejemplo los primeros días de la Tabla n.º 16 , el 1 de junio y el 2 de junio no se tuvo avance y se tenía previsto hacer 300 ml el primer día y el segundo día no se programó nada , el 3 de junio recién se tuvo un avance de 144 ml cuando lo programado para el día era 300 ml por eso se puede ver que hasta ese día se tiene una eficiencia de tan solo 24%, para que esa eficiencia este al 100% el 3 de junio teníamos que haber tenido un avance de 300ml mas los 300 ml lineales no realizados el día 1 de junio , es decir la eficiencia te va a medir que tan adelantado y retrasado en el avance con respecto a lo programado , si estas por debajo del 100% significa que tienes que recuperarte y si vas por encima del 100% significa que más adelantado con respecto a lo programado y eso estaría bien.

En esta la Tabla n.º 16 también podemos ir actualizando los días practicables reales que no siempre serán los que se programamos a comienzo de mes y estos días no se llegaron a trabajar por diferentes motivos como:

- Lluvias
- Paros indefinidos
- Falta de recursos o materiales

También podemos ver al final del mes el promedio de avance diario que en este caso en el mes de junio fue de 213 ml y la meta era 292 ml lo cual significa que no se llegó a cumplir la meta en ese mes.

Tabla n.º 16 Cuadro de Reporte de Producción de Cunetas

SEGUIMIENTO DIARIO DE PRODUCCIÓN							
FECHA	PRODUCCION PREVISTA (OP5)			PRODUCCION REAL			
	DIARIA	ACUMULADA	% AVANCE	DIARIA	ACUMULADA	% Cumplimiento del Mes	% Eficacia
01-Jun	300.00	300.00	4%	0.00	0.00	0%	0%
02-Jun		300.00	4%	0.00	0.00	0%	0%
03-Jun	300.00	600.00	9%	144.00	144.00	2%	24%
04-Jun	300.00	900.00	13%	144.00	288.00	4%	32%
05-Jun	300.00	1,200.00	17%	141.00	429.00	6%	36%
06-Jun	300.00	1,500.00	21%	93.00	522.00	7%	35%
07-Jun	300.00	1,800.00	26%	123.00	645.00	9%	36%
08-Jun	300.00	2,100.00	30%	180.00	825.00	12%	39%
09-Jun		2,100.00	30%	90.00	915.00	13%	44%
10-Jun	300.00	2,400.00	34%	0.00	915.00	13%	38%
11-Jun	300.00	2,700.00	39%	0.00	915.00	13%	34%
12-Jun	300.00	3,000.00	43%	90.00	1,005.00	14%	34%
13-Jun	300.00	3,300.00	47%	174.00	1,179.00	17%	36%
14-Jun	300.00	3,600.00	51%	168.00	1,347.00	19%	37%
15-Jun	300.00	3,900.00	56%	153.00	1,500.00	21%	38%
16-Jun		3,900.00	56%	0.00	1,500.00	21%	38%
17-Jun	300.00	4,200.00	60%	171.00	1,671.00	24%	40%
18-Jun	300.00	4,500.00	64%	249.00	1,920.00	27%	43%
19-Jun	300.00	4,800.00	69%	294.00	2,214.00	32%	46%
20-Jun	300.00	5,100.00	73%	333.00	2,547.00	36%	50%
21-Jun	300.00	5,400.00	77%	342.00	2,889.00	41%	54%
22-Jun	300.00	5,700.00	81%	327.00	3,216.00	46%	56%
23-Jun	200.00	5,900.00	84%	237.00	3,453.00	49%	59%
24-Jun		5,900.00	84%	0.00	3,453.00	49%	59%
25-Jun		5,900.00	84%	0.00	3,453.00	49%	59%
26-Jun	300.00	6,200.00	89%	330.00	3,783.00	54%	61%
27-Jun	300.00	6,500.00	93%	345.00	4,128.00	59%	64%
28-Jun	300.00	6,800.00	97%	348.00	4,476.00	64%	66%
29-Jun	200.00	7,000.00	100%	0.00	4,476.00	64%	64%
30-Jun		7,000.00	100%	0.00	4,476.00	64%	64%
TOTALES	7,000.00			4,476.00			
Días practicables del mes (previsto)				24	dia		
Días practicables transcurridos a la fecha (reales)				21	dia	88%	
Meta Diaria Prevista				292	ml/dia		
Meta Diaria Practicada				213	ml/dia		

Control de costos por partida

Todo empresa constructora busca tener una utilidad al finalizar la obra que está ejecutando por eso la labor de un ingeniero o asistente de producción no solo es ver el avance o dirigir a la gente en campo, ya que esa función tranquilamente la puede hacer un encargado o un capataz sino también es saber llevar bien el uso de los recursos, mano de obra y productividad en la ejecución de cada una de las partidas se verá reflejada en los costos de cada una de ellas.

En la Tabla n.º 12 podemos ver el costo de la partida de cuneta trapezoidal tipo I, esta partida esta con un costo compromiso de 96.51 soles el metro lineal de cuneta acabada, es este cuadro podemos ver la producción de una semana del 01 de junio del 2019 al 07 de junio del 2019, donde tenemos los datos de producción, que dentro de él se encuentra la cantidad de cubos vaciados en el turno , cabe mencionar que se comenzó con una sola cuadrilla, también están los números de paños que se vaciaron , cada paño tiene una longitud de 3 metros por eso la cantidad parcial será la cantidad de paños por 3 y el costo meta parcial vendría a ser la cantidad parcial multiplicada por el costo meta que como ya se mencionó antes es de 96.51, luego tenemos la mano de obra donde tenemos poner las hh de capataz, operario , oficial y peón , dándonos así un costo parcial de mano de obra en donde ya se multiplico las hh totales de cada uno de ellos por su respectivo costo hh, luego tenemos los materiales que vendría a ser la cantidad de bolsas utilizadas por su respectivo precio para darnos así un costo parcial de materiales, por ultimo tenemos a los equipos que se utilizan como son el mixer el cual es un costo mensual pero no se lo carga completamente a la partida de cuentas por también está en otra partida como transporte por eso se le coloca solo 0.8, así mismo tenemos la retro excavadora que se encarga de la preparación del concreto y la motoniveladora que hacer el corte de terreno para lograr la sección de la cuneta cada uno de estos equipos se tendrá que multiplicar las hm ingresadas por su costo hm y la suma de estos será el costo parcial de equipos. La suma de todos los costos, es decir de hh, materiales y equipos lo podemos ver en el costo total, además podemos ver el costo unitario de cada ml que se ejecutó que vendría a ser la división del costo total entre la cantidad de ml que se realizó en el día, para por ultimo tener la utilidad que vendría a ser el costo total menos el costo meta parcial dándonos en todos los días una utilidad negativa.

Elaboración de la programación semanal

En este documento se tiene que colocar todas las actividades que se van a ejecutar en el transcurso de la semana, esto se tendrá que enviar todas las semanas a la supervisión para ellos puedan saber qué actividades se están realizando puede ir a verificar que se esté realizando un buen proceso constructivo y se proceda con se respectiva liberación cuando se dé por finalizado el trabajo.

Figura n.º 14 Cuadro de costos de la partida de cunetas

DATOS DE PRODUCCION						COSTO META (S/.)		MANO DE OBRA					MATERIALES			EQUIPOS				COSTO TOTAL (S/.)		C. U. EJECUTADO		UTILIDAD (S/.)			
Fecha	Turno	Cantidad(ml)				Parcial	Acum.	Capataz (hh)	Operario (hh)	Oficial (hh)	Peon (hh)	Costo Parcial (S/.)	Costo Acum. (S/.)	Cemento Bls	Costo Parcial (S/.)	Costo Acum. (S/.)	MIX ER (DI)	RET RO EXC	MO TO NIV	Costo Parcial (S/.)	Costo Acum. (S/.)	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.
		Concreto	Nº paños	Parcial	Acum.																						
01/06/2019	C1	29.5	55	165	558	15521.55	52491.06	10	90	60	330	9917	56587	198	4554	4554	1	3	3	1960	6894	16431	79398	100	142	-909	-26906
02/06/2019	C1	0	0	0	558	0	52491.06					0	56587		0	4554	1			653.8	7548	653.8	80051	0	143	-654	-27560
03/06/2019	C1	25.5	48	144	702	13546.08	66037.14	10	90	70	330	10124	66712	171	3933	8487	1	3	3	1960	9508	16017	96069	111	137	-2471	-30031
04/06/2019	C1	25.5	48	144	846	13546.08	79583.22	10	90	70	330	10124	76836	171	3933	12420	1	3	3	1960	11468	16017	112086	111	132	-2471	-32503
05/06/2019	C1	25.5	47	141	987	13263.87	92847.09	10	90	70	330	10124	86960	171	3933	16353	1	4	4	2250	13718	16307	128393	116	130	-3043	-35546
06/06/2019	C1	17	31	93	1080	8748.51	101595.6	10	90	70	330	10124	97084	114	2622	18975	1	4	3	1959	15677	14706	143099	158	132	-5957	-41503
07/06/2019	C1	24	41	123	1203	11570.61	113166.2	10	90	70	330	10124	107209	161	3703	22678	1			653.8	16331	14481	157580	118	131	-2911	-44414

Tabla n.º 17 Programación Semanal

KM INICIO	KM FIN	ITEM	PARTIDA	TURNO	ENCARGADO FRENTE	Semana 79 del 08 de julio al 14 de julio 2019.							EQUIPOS	PERSONAL
						Lun 08-Jul	Mar 09-Jul	Mié 10-Jul	Jue 11-Jul	Vie 12-Jul	Sáb 13-Jul	Dom 14-Jul		
		200	MOVIMIENTO DE TIERRAS											
		303.A	SUB-BASE GRANULAR			x	x	x	x	x	x		2 MOTONIVELADORA- 2 RODILLO-1 CISTERNA	1 CAPATAZ- 6 AYUDANTES
		700	TRANSPORTE											
3+000	0+080	700.A	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1 KM	día	Capataz Rivera	x	x	x	x	x	x		9 VOLQUETES-1 CARGADOR	9 OPERADORES DE VOLQ.+01 OP. DE CARGADOR FRONTAL+01 PEON
		700.B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1 KM			x	x	x	x	x	x			
		1103	OBRA DE ARTE Y DRENAJE											
2+500	0+000	635.A	CUNETA TRAPEZOIDAL TIPO 1	día	Capataz Alfonso Ramírez	x	x	x	x	x	x		2 MIXER + 1 CAMIÓN	1 CAPATAZ + AYUDANTES
		600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE											
Emboquillados km 25+000 al km 27+600		640.A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	día	Capataz Asenjo	x	x	x	x	x	x		1 EXCAVADORA	1 OPERARIO - 4 AYUDANTES
		600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE											
Sub-dren 25+000-27+600		625.B	SUBDREN PROFUNDO	día	Capataz Asenjo	x	x	x	x	x	x		2 RETROEXCAVADORAS	1 CAPATAZ - 1 OPERARIO - 9 AYUDANTES

Verificación del correcto proceso constructivo de las partidas a ejecutar.

En este proyecto existente muchas partidas dentro de una sola estructura hablando de obras de arte y de movimientos de tierras por eso el ingeniero o asistente de producción tiene que verificar en campo se esté realizando de manera correcta y tal y como mandan los planos para que al momento que la supervisión venga a hacer la liberación de campo no existente problemas o inconvenientes, así que procederemos a explicar brevemente alguna de las principales estructuras del proyecto:

Mejoramiento de suelos a nivel de sub-rasante

Equipos necesarios:

- Excavadora
- Rodillo
- Tractor
- Motoniveladora

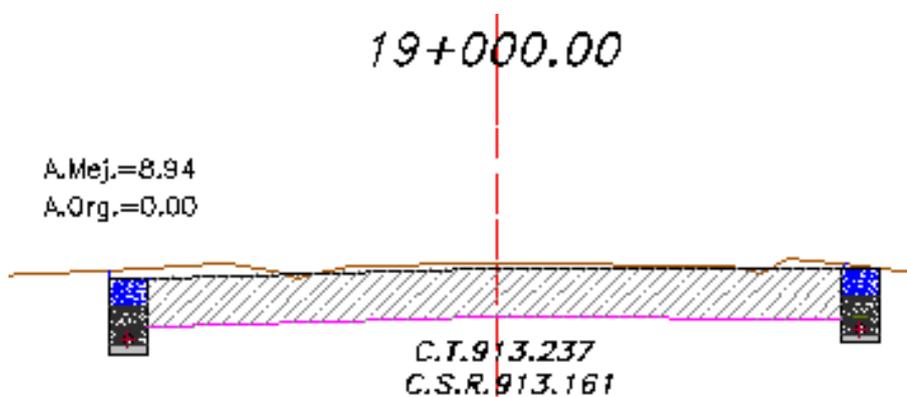
Mano de obra:

- 1 capataz
- 1 operario de movimiento de tierras
- 2 ayudantes

Procedimiento:

Para comenzar esta partida la topografía tiene que ir al sector que se va a trabajar y dejar las referencias para poder realizar el corte correctamente por ejemplo en la siguiente imagen podemos ver el área de corte de mejoramiento en el km 19+000 donde el mejoramiento será de 0.80 m de profundidad.

Figura n.º 15 Sección de mejoramiento



Luego de eso se procederá a realizar la excavación de terreno con la excavadora cuidando bastante de no generar una sobre excavación debido a que eso no está considerado en el metrado y por ende no se pagara, para eso precisamente esta la referencia que te deja la topografía donde se indica el corte y a la que distancia de la referencia se tiene que comenzar a cortar como se puede observar en la Figura n.º 16 la excavadora realizando el corte para luego pasar a poner la primera capa de over de tamaño máximo de 6" empujándolo con el tractor y posteriormente compactándolo con el rodillo cabe resaltar que si el mejoramiento es de 0.80 m se tendrá que poner 0.30 m de over , 0.30 de material integral con un tamaño máximo de 4" y la última capa se tendrá que colocar material corona que es un material máximo de 3" lo cual será conformado con la motoniveladora.

Figura n.º 16 Excavación y compactación de over en mejoramiento de suelos



Sub-rasante–Sub-base-Base

Equipos necesarios:

- Rodillo
- Cisterna de agua
- Motoniveladora

Mano de obra:

- 1 capataz
- 1 operario de movimiento de tierras
- 3 ayudantes

Procedimiento:

Se decido juntar las 3 partidas ya que el proceso es muy parecido , se comienza con la preparación del terreno en caso sea uno existente se tendrá que escarificar para que tenga adherencia con la siguiente capa si no es el caso se tendrá que colocar el material de cantera ya sea corona (Sub rasante), Sub-base o Base , y se tendrá que comenzar con el batido del material si está muy húmedo para lograr que llegue a su humedad optima y si está muy seco se tendrá que hacer un regado con la cisterna de agua para poder de igual manera llegar a su humedad optima, y lograr una buena compactación, una vez que esta compactado se procede a hacer el plantillado es decir se colocan piedras para tener una referencia a que altura y con qué bombeo debe quedar la plataforma terminada , la diferencia mencionada anteriormente radica en este momento al realizar el plantillado ya que en la Sub-rasante y Sub-base se plantilla en el eje central y a los costados o mejor llamados hombros es decir lleva 3 plantillas en cambio en la base se plantilla en el eje central , en los hombros y entre los hombros y el eje central también es decir lleva 5 plantillas.

Luego de realizar el plantillado se procede a hacer el refine que es nivelar exactamente la plataforma ya que las plantillas te indicaran si te falta relleno o corte para dejarlo listo para ser entregado, y ese vendría a ser todo el proceso que se sigue en estas 3 partidas.

Figura n.º 17 Plantillas en conformación de Sub-rasante, Sub-base y Base



Subdren profundo

Equipos necesarios:

- Retro excavadora

Mano de obra:

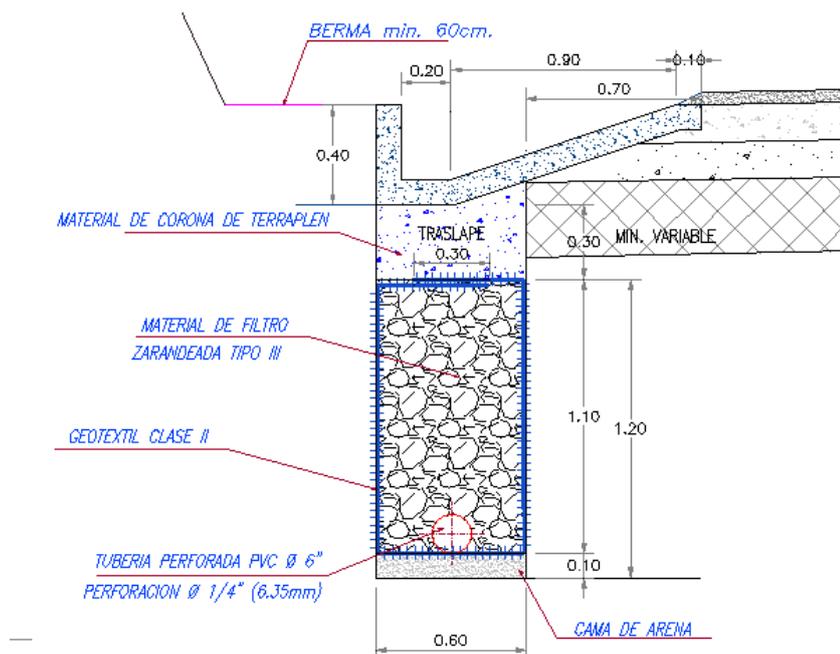
- 1 capataz
- 1 operario
- 4 ayudantes

Procedimiento:

Para comenzar a ejecutar esta partida de igual manera tendrá que ir topografía y trazar por donde ira el Subdren y la profundidad de corte que se tiene que realizar la cual será una sección típica en todo el proyecto como podemos ver en la Tabla n.º 16.

Las dimensiones de Subdren son de 1.20 metros de profundidad y 0.60 metro de ancho en la cual 1.10 metros serán envueltos en geotextil que en la parte superior tendrá que tener un traslape de 0.30 metro y rellenados con material filtrante que obedece cierta granulometría y los 0.10 metros que estarán debajo serán una cama que serán con arena que no tiene que cumplir ninguna granulometría.

Figura n.º 18 Sección típica de Subdren profundo



Luego que la topografía ya trazo todo, la retro excavadora ingresa a hacer el corte cuidando mucho el fondo de excavación para no hacer una sobre excavación la cual no sería pagada, una vez legado al fondo de la excavación se procederá a poner la cama de arena y posteriormente se coloca el geotextil y se colocara la tubería perforada y proceder a rellenar una altura de 1.10 metro con material filtrante para por ultimo sellar cociendo el geotextil con un traslape de 0.30 metros.

Figura n.º 19 Colocación de tubería de Subdren profundo



Alcantarillas marco

Equipos necesarios:

- Retro excavadora

Mano de obra:

- 1 capataz
- 1 operario fierro
- 1 operario albañil
- 1 operario carpintero
- 4 ayudantes

Procedimiento:

De igual manera que en las actividades anteriores, topografía tendrá que ir a la progresiva donde se comenzara a realizar el corte, en la cual tendrá que poner su referencia de la alineación que será trazada con yeso y la profundidad de corte , es preciso mencionar que por lo general las alcantarillas se hacen en dos partes para no cerrar la vía en su totalidad a menos de que se haya contemplado un desvío provisional en la partida y esto generalmente

ocurre cuando la alcantarilla es de dimensiones grandes como 6.00 m x 4.00 m o de 6.00 x 4.50 m, si es una alcantarilla de menor dimensión se tendrá que realizar por mitades y siempre se comenzara la excavación por el lado de la salida ya que de esta manera será más fácil desviar el agua.

Una vez realizado lo que es el corte con la retroexcavadora se procederá a realizar el vaciado del solado que es un concreto de 100kg/cm² para luego comenzar a colocar encima el acero horizontal y vertical con sus respectivos recubrimientos que indican en el plano y amarrados entre sí con alambre N°16 para por ultimo realizar el vaciado de la losa inferior dejando unas llaves para la adherencia con el siguiente vaciado cabe resaltar que las alcantarillas son realizadas con concreto de 210 kg/cm².

Figura n.º 20 Vaciado de losa inferior alcantarilla marco



Posterior al vaciado se comienza a encofrar los aleros y todo lo que es el cuerpo de la alcantarilla con paneles que son de triplay de dimensiones de 1.22 de ancho y 2.44 de los cuales están sujetos a barrotes de 3” x 2” para su confinamiento y los cuales tendrán que chemar para tener un buen acabado luego de desencofrar y también conservar el triplay además deben ser correctamente amarrados con alambre N°8, para luego poder realizar el vaciado como se puede ver en la Figura n.º 21 .

Figura n.º 21 Vaciado de aleros, muros laterales y losa superior de alcantarilla marco



Una vez culminado el vaciado se tendrá que esperar que el concreto llegue al 80% de su resistencia como indican las especificaciones para poder comenzar con el relleno como se puede observar en la Figura n.º 22

Figura n.º 22 Relleno de alcantarilla marco



CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este capítulo del trabajo de suficiencia profesional presentaran resultados de los siguientes dos temas anteriormente explicados en los cuales se pondrán observar una mejora en la producción gracias a las decisiones y funciones cumplidas tanto en campo como en gabinete con los formatos que ayudaran a mostrar las mejorías:

Control de costos por partida

Como anteriormente se había mencionado el control de costos por partida es de suma importancia y como pudo observar en la Figura n.º 14 que corresponde a la partida de cunetas y en la cual claramente se puede observar que existe una perdida en esas fechas del 01/06/19 al 07/06/19 que oscilan entre S/900 y S/3000 diariamente por lo cual se tuvieron que tomar medida inmediatas para cambiar esta situación por lo cual se tuvo que optar por incrementar personal y formar dos cuadrillas que tenían la meta de realizar 4 mixer diarios por cuadrilla y de esta manera se podría tener una utilidad diaria y dejar atrás la perdida que se venía teniendo.

En la Figura n.º 23 se puede ver que para la fecha 21/06/19 ya se pudo incrementar una cuadrilla más (esta demora se debe a que es todo un proceso el reclutamiento y la afiliación de todo ese personal y así mismo la movilización de un mixer mas). En la mencionada figura se puede observar que gracias a la medida tomada por el ingeniero de producción y el asistente de producción previamente consultada y aprobada por la gerencia se pudo generar una utilidad diaria que oscila entre el S/1000 y el S/4000, de tal manera que a medida que vaya pasando el tiempo y manteniendo ese rango de utilidad se podrá recuperar lo perdido anteriormente con una sola cuadrilla.

Estas decisiones son las que se tienen que tomar en el momento adecuado cuando aún se puede revertir la situación y lograr lo que toda empresa quiere una utilidad diaria.

Figura n.º 23 Cuadro de costos de la partida de cunetas con dos cuadrillas

DATOS DE PRODUCCION						COSTO META (S/.)		MANO DE OBRA						MATERIALES			EQUIPOS				COSTO TOTAL (S/.)		C. U. EJECUTAD		UTILIDAD (S/.)		
Fecha	Turno	Cantidad (ml)				Parcial	Acum.	Capataz (hh)	Operario (hh)	Oficial (hh)	Peon (hh)	Vigía (hh)	Costo Parcial (S/.)	Costo Acum. (S/.)	Cemento Bls	Costo Parcial (S/.)	Costo Acum. (S/.)	MIXER (DIA)	RETROEXCAVADORA	Costo Parcial (S/.)	Costo Acum. (S/.)	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.
		Concreto	Nº paños	Parcial	Acum.																						
21/06/2019	C1	34	57	171	3276	17933	343554	10	60	50	300	20	8402	235854	228	5244	127183	0.8	3.5	1029	35766	14675	398803	86	122	3258	-55249
	C2	34	57	171	3447	17933	361487	10	120	20	210		7583	243436	228	5244	132427	0.8	3.5	1029	36796	13856	412659	81	120	4077	-51172
22/06/2019	C1	34	53	159	3606	16674	378161	10	50	65	280	10	8089	251526	228	5244	137671	0.8	4	1102	37897	14435	427094	91	118	2239	-48933
	C2	34	56	168	3774	17618	395779	12	130	20	200	10	7694	259219	228	5244	142915	0.8	3.5	1029	38927	13967	441061	83	117	3651	-45282
23/06/2019	C1	26	42	126	3900	13214	408993	8	40	48	224	8	6388	265607	171	3933	146848	0.8	2.5	885	39812	11206	452267	89	116	2008	-43274
	C2	21	37	111	4011	11641	420634	8	104	16	160	8	6115	271722	141	3243	150091	0.8	2.5	885	40696	10243	462510	92	115	1398	-41876

Verificación del correcto proceso constructivo de las partidas a ejecutar.

En la verificación de proceso constructivo se suscitan bastantes problemas a pesar de ser bastante minuciosos con ese tema como por ejemplo son las cangrejas como se puede observar en la siguiente figura.

Figura n.º 24 Cangrejas en el concreto luego del desencofrado



Esto es debido a que no se realiza un buen vibrado con el vibrador de concreto y dado que se quiere optimizar la durabilidad del concreto armado, uno de los pasos principales tiene que ver con la introducción de la aguja, lo cual debe hacerse rápido y de forma vertical. Si no se llega a la profundidad deseada y el proceso es lento, las capas superiores se compactan, dejando el aire atrapado en el fondo.

Contrariamente a su inserción, hay que sacar el dispositivo con calma y en un ángulo inclinado, lo cual evita que la superficie quede marcada. De esta forma usted se asegura de que toda la profundidad quede bien compactada. Lo recomendable es utilizar el vibrador por 10 a 15 segundos y hacer varias incisiones cortas en vez de pocas más prolongadas.

Figura n.º 25 Vibrado de concreto



Otro de los problemas que se presentan es con respecto al correcto uso del desmoldante que al no aplicarse de manera correcta en los encofrados suelen pasar cosas como las que se ven en la Figura n.º 26 por eso se deben seguir los siguientes pasos:

- Para un mejor resultado se recomienda lijarla madera, especialmente si se trata de planchas de triplay.
- Usar planchas limpias, bien fijadas o resanadas, No aplique sobre planchas aceitosas o con petróleo.
- Resanar los poros y cavidades y lije nuevamente cuando esté completamente seca y elimine el polvillo generado.
- Posteriormente usando brocha, rodillo, mota, soplete o por inmersión y, antes que seque completamente el imprimante aplicar una mano de desmoldante puro de manera uniforme.
- El tiempo promedio de secado es de 12 horas, disminuyendo el tiempo a mayores temperaturas.
- Se recomienda esperar 24 horas para poner en servicio el encofrado.

Figura n.º 26 Reparación de concreto cara vista por mal uso de desmoldante en el encofrado



Los encofrados con un mal amarre también son un gran problema en obra por lo cual se tendrá que tener bastante consideración al momento de realizar esta actividad con el alambre N°8 para no tener problemas como se puede ver en la Figura n.º 27 donde debido a la fuerza del concreto al momento del vaciado en uno de los estribos del puente Ochique el encofrado con un mal amarre no soporto y termino por colapsar lo cual no solo implica un re trabajo para poder repararlo si no también una perdida hablando económicamente para la empresa.

Figura n.º 27 Colapso de encofrado por mal amarre



CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

- Se pudo ver que la herramienta que más se usa al momento de ejercer la función de asistente de producción es el Excel que llega a ser muy práctico para hacer el seguimiento, controlar los avances y si bien los temas de costos que se vieron son algo superficiales en Excel ya que esa es la función del asistente o ingeniero de costos y presupuestos que él ya entra más a detalle con otras herramientas como S10.
- Se logró crear una planificación por 4 semanas que viene a ser el look a head que es una herramienta en la cual se planifica desde el punto de la producción que se viene dando realmente en campo, que es en ciertos casos diferente a la planificación que hace el ingeniero de planeamiento y control ya que él trabaja con los rendimientos teóricos del expediente.
- Se logró observar que la función del asistente de producción no es solo una función de hacer seguimiento a los procedimientos constructivos en obra o estar en campo sino también de cuidar el tema de los costos apoyándose mediante plantillas en Excel ya que los formatos antes mostrados no te los da la empresa si no que es un aporte que se hace estando en el cargo de asistente producción, así como se presentaron de algunas partidas en específico se pueden hacer para todas las partidas o actividades que se estén ejecutando en la obra para así tener siempre una mejora continua en la producción y seguimiento.
- Se logró incrementar la producción de algunas partidas como la de cunetas donde si comparamos fechas como el 03-06-19, 04-06-19 y 05-06-19 de la Figura n.º 14 ,se tiene una producción promedio de 143 ml/día y luego de reorganizar el personal, aumentar una cuadrilla más y un mixer más se logró tener una mejor producción como se puede ver en las fechas 21-06-19,22-06-19 y 27-06-19 de la Figura n.º 23, donde la producción promedio por cuadrilla es de 151 ml/día ,aumentando así un 5.6% la producción antes de hacer las nuevas y mejores incorporaciones y distribución de personal y equipos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el constante compromiso del asistente o ingeniero de producción de enviar la información diariamente a las áreas interesadas como: gerencia, planeamiento y control, ingeniería, costos y presupuestos y valorizaciones, ya que esta información es de suma importancia para llevar un buen control de los tiempos y costos y que todos estén enterados.
- Se recomienda crear otras plantillas en Excel para todas las partidas no solo las mencionadas o vistas en este trabajo de suficiencia profesional, para poder hacer llevar el control de costos de todas las partidas realizar en obra
- Se recomienda al asistente de producción consultar a su jefe si tiene alguna duda sobre un proceso constructivo o revisar las especificaciones constantemente.
- Se recomienda usar este trabajo de suficiencia profesional como un manual para algún asistente de producción nuevo en el cargo para que tenga una noción de las actividades que se tienen que realizar diaria, semanal y mensualmente.

REFERENCIAS

- Ballard, G. (2000). **"The Last Planner System of Production Control"**, Sustentación Doctorado, Universidad of Birmingham, Birmingham, Inglaterra.
- ALARCÓN Luis Fernando. (2008), **Guía para la implementación del sistema del último planificador, GEPUC**, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- S. PRESA (2017), **Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en la mejora continua de procesos: Un estudio de caso, PMI Madrid, Spain Chapter**.
- L. Helfer (2016), **Manual de Gestión de Proyectos (MGP)**, Universidad Corporativa Cosapi.
- L. Gotelli (2010), **"Procedimiento para la elaboración del Informe Semanal de Producción (ISP)**, Universidad Corporativa Cosapi.
- J. Barboza (2015), **"Fundamentos de Productividad"**, Universidad Corporativa Cosapi.
- HOWELL, Gregory A. (2002), **A guide for new users of the Last Planner system, nine steps for success**, Lean Projects Consulting.
- Schexnayder, C. y Mayo, R. (2004). **"Construction Management Fundamentals"**, McGraw-Hill. New York.
- Ghio Castillo, Virgilio, (2001). **Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, crítica y propuesta. 1° ed.** Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- De Solminihaç, Hernán T. (2001). **Gestión de infraestructura vial. 2° ed.** Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Morales Galiano, Nayda Susana y Galeas Peñaloza John Christian. (2006). **Diagnóstico y evaluación de la relación entre el grado de industrialización y los sistemas de gestión con el nivel de productividad en obras de construcción.** Tesis de título. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Izquierdo, Jorge Luis, (2012). **"Taller de conceptos Lean en la industria de la construcción"**. 1er. Congreso Nacional Lean Construction, Lima Noviembre 2012.
- Barría Norambuena, Carol. (2009). **Implementación del Sistema Last Planner en la construcción de viviendas.** Tesis de título. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

- Buleje Revilla, Kenny Ernesto. (2012). **Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction**. Tesis de título. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Fernández, A. D. (2011). **“La gestión desde la perspectiva del último planificador”**. Revista de Obras Públicas N° 3.518.

ANEXOS

ANEXO n° . 1

Yo _____, declaro haber asistido a la **CHARLA DE INDUCCION DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE** dirigida por **ING. MARLON ZAVALA QUISPE** en la obra _____, y haber recibido el "**REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**" con la explicación clara de su contenido, el cual comprendo y me comprometo a cumplir. Entiendo y acepto que el incumplimiento de las normas contenidas en el referido documento y las establecidas en las Políticas, Instructivos y Procedimientos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de OBRAINSA, contemplan sanciones a las cuales me someto.

Nombre y Apellidos

Obra / Subcontratista

D.N.I. / Libreta Electoral

Categoría

Especialidad

Jefe Inmediato (Capataz o Supervisor)

FIRMA

FECHA

NOTA: Ningún trabajador podrá empezar sus labores en la obra, sin haber recibido su CHARLA DE INDUCCION y firmado este Compromiso de Cumplimiento. El presente compromiso deberá figurar en el file personal del trabajador.

ANEXO n° . 2

Acuerdo de Compromiso sobre el uso del teléfono celular

Yo, _____, identificado con DNI N°
_____ trabajador de la empresa _____ declaro
haber recibido la versión actualizada del Instructivo "Uso del teléfono celular en
OBRAINSA" y me comprometo a leerlo y cumplirlo.

OBRAINSA, _____ de _____ del 201__

Área: _____

Firma: _____

ANEXO n° . 3

Apellidos y Nombres:				Nota:
Empresa:		Lugar de Nacimiento:		
N° DNI / N° Pasaporte /C. Extranjería.:		Categoría:		
Fecha:		Cargo:		
Marcar la respuesta que crea correcta con un aspa (X) o un círculo (O).				

1. Indique la alternativa que menciona Peligros:

a	Caídas, tropezones, fracturas.
b	Excavadora, vehículo, electrocución.
c	Martillo, ruido, excavaciones, explosivo.
d	Caída de rocas, atropello, polvo.

2. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda

()	Choque, electrocución, explosivos, atropello son eventos peligrosos.
()	Excavadora, vehículo, electrocución son peligros.
()	Martillo, ruido, excavaciones, explosivo son peligros.
()	Choque, electrocución, atrapamiento, atropello son eventos peligrosos.

3. ¿Qué es un accidente de trabajo (AT)?

a	Evento que realiza mi amigo para no lesionarme.
b	Evento deseado que no ocasiona daño.
c	Suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.
d	Evento deseado que ocasiona daño.

4. ¿Qué es un incidente?

a	Cualquier suceso que es provocado por una acción violenta.
b	Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.
c	Suceso que altera la marcha de las cosas.
d	Evento deseado que siempre causa daño

5. Indique la alternativa que menciona un acto inseguro o sub-estándar.

a	Usar herramientas o equipos que se encuentren en mal estado.
b	Herramientas en buenas condiciones
c	Usar equipos para los que estoy autorizado
d	Vehículo con frenos malogrados.
e	Lugar de trabajo sucio y desordenado.

6. Indique la alternativa que menciona una condición insegura o sub-estándar.

a	Retirar o inutilizar los dispositivos de seguridad.
b	No usar los elementos de protección personal.
c	Escaleras con peldaños deteriorados.
d	Estar debajo de carga suspendida.
e	No usar cinturón de seguridad.

7. ¿Cuáles son los Trabajos de Alto Riesgo?

a	Trabajos de desbroce, Excavaciones y Zanjas, Trabajo en Caliente, Espacios abiertos, Izaje de Carga.
b	Transporte en Altura, Excavaciones y zanjas, Encofrado, Vaciado, voladura, Transporte de personal
c	Trabajos nocturnos, trabajos de izaje de cargas, trabajos en caliente, trabajos en espacios confinados, transporte y manipulación de explosivos, movimiento de tierras, Mantenimiento de equipos, trabajos en altura.
d	Trabajo en Altura, Trabajo de Soldadura, Transporte de Materiales, etc.
e	Trabajos en Altura, Excavaciones y Zanjas, Trabajo en Caliente, Encofrado, Izaje-de Carga,

8. ¿Indique usted cuál es la ley de seguridad y salud en el trabajo?

a	LEY 29520
b	LEY 29783
c	LEY 29780
d	LEY 28783
e	Ninguna

9. ¿Por qué se reportan los accidentes?

a	Para suspender al personal.
b	Para ganar premios.
c	Para corregir los errores y evitar que sucedan accidentes.
d	Para pedir aumento de sueldo.
e	Para re categorizar.

10. ¿Qué es una medida preventiva (Medida de Control)?

a	Medidas que se adoptan para controlar los riesgos.
b	Técnicas para aprender a operar un equipo pesado.
c	Medidas preventivas para definir los incidentes y/o accidentes.
d	Técnicas para investigar accidentes.

11. ¿Quiénes realizan el Análisis de Trabajo Seguro (ATS)?

a	Supervisores SSOMA
b	Solo el Capataz.
c	Trabajadores que realizan la actividad.
d	Supervisor de obra.

12. ¿Qué es el Análisis de Trabajo Seguro (ATS)?

a	Es una hoja para apuntar mis observaciones.
b	Es un permiso de trabajo simple.
c	Es una herramienta de prevención que ayuda a evitar accidentes.
d	Hoja de información del trabajo que voy a realizar.

13. ¿Cuáles son los EPP Básico?

a	Chaleco con cinta, careta facial, respirador.
b	Zapatos de seguridad, guantes, máscara de soldar, arnés.
c	Guantes, overol, tapones auditivos, mascarilla.
d	Casco, lentes de seguridad, chaleco con cinta reflexiva o uniforme, zapatos de seguridad, guantes.

14. ¿Cuál de las alternativas NO es una recomendación de Seguridad y salud en el trabajo?

a	Uso del EPP
b	Mantener el orden y la limpieza
c	Participar en los simulacros de emergencia a desarrollarse en el proyecto.
d	No reportar los incidentes, accidentes y condiciones inseguras en mi área de trabajo
e	Delimitar y señalizar áreas de riesgo para el personal.

15. Menciones las consideraciones básicas para la manipulación de cargas.

1	Mantener la espalda recta, usar las piernas para impulsarse, mantener la carga cerca al cuerpo / Peso máximo por persona 25 kgrs.
2	Sostener el peso sobre la espalda y con las piernas rectas / peso mayor a 25 kgr.
3	No pegar el peso al pecho / carga menor a 25kgr
4	Flexionar la las rodillas y levantar el peso a la espalda / Peso máximo por persona 25 kgrs.

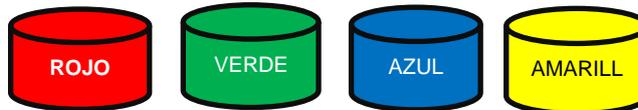
16. Indica qué tipo de señalización de seguridad es:



Señal Informativa.	Señal de prohibición.
Señal de advertencia.	Señal informativa
Señal de obligatoriedad	Señal de emergencia
Señal de prohibición	Señal de advertencia

17. Mencione con sus propias palabras que comprendió acerca de la Política del sistema de gestión integrado del Proyecto:

18. Indique la alternativa correcta, para la disposición de residuos sólidos



A	ROJO: Peligroso, VERDE: Papel, AZUL: Vidrio, AMARILLO: Metal
B	ROJO: No Peligroso, VERDE: Papel y cartón, AZUL: Vidrio, AMARILLO: Metal
C	ROJO: Peligroso, VERDE: Vidrio, AZUL: Papel y cartón, AMARILLO: Metal
D	ROJO: Peligroso, VERDE: generales, AZUL: Vidrio, AMARILLO: Orgánico

ANEXO n° . 4

PARTIDA	DESCRIPCION
X	OBRAS PRELIMINARES
101.A	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS
102.A	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION
102.B	TRAZO Y REPLANTEO DE ACCESOS
103.A	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL
104.A	ACCESO A CANTERAS FUENTES DE AGUA Y DME
104.B	DESVIOS PARA CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS
201.A	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS
202.B	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS
202.J	DEMOLICION DE CASSETAS
202. K	REMOCION DE ALCANTARILLAS
205.A	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO
205. B	EXCAVACION EN ROCA SUELTA
205.C	EXCAVACION EN ROCA FIJA
205.D	BANQUETAS DE RELLENO
206.A	REMOCION DE DERRUMBES
207.A	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE
210.C	CONFORMACION DE TERRAPLÉN CON MATERIAL DE CANTERA
220.B	MEJORAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE CANTERAS
230.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS
300	SUB BASES Y BASES
302.B	BASE PARA VEREDAS
303.A	SUB-BASE GRANULAR
303.B	SUB BASE PARA ACCESOS
305.A	BASE GRANULAR
305.B	BASE PARA ACCESOS
400	PAVIMENTOS ASFALTICO
401.A	IMPRIMACION ASFALTICA
402.A	RIEGO DE LIGA
405.B	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA
410.A	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO CALIENTE
420.B	CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70
421.B	EMULSION ASFALTICA DE ROTURA RAPIDA CRS-2
422.A	ASFALTO DILUIDO MC-30
423.A	FILLER MINERAL
424.A	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
601.C	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
605.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS
605.B	MATERIAL FILTRANTE

610.H	CONCRETO CLASE H (F'C=100KG/CM2)
610.E	CONCRETO CLASE E (F'C=175KG/CM2)
610.D	CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2)
610.C	CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2)
611.A	JUNTA EN AMPLIACION DE MCA EXISTENTES
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
615.A	ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2
622.C	ALCANTARILLA TMC D = 1.20 M 48 Pulg
622.D	ALCANTARILLA TMC D = 1.50 M 60 Pulg
625.B	SUBDREN PROFUNDO
625.C	TUBO DE PVC SAP PERFORADO D=6" EN MUROS DE CONTENCION
625.D	TUBO DE PVC- SAP D=3" EN MUROS DE CONTENCION
626.A	ZANJAS DE DRENAJE
635.A	CUNETA TRAPEZOIDAL TIPO I
635.B	CUNETA TRAPEZOIDAL TIPO II
635.B	CUNETAS RECTANGULARES
635.A	CUNETAS DE CORONACION
636	PARADEROS
640.A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA
650.H	GEOTEXTIL CLASE 2 PARA DRENAJE
660.A	GAVION TIPO A
660.B	GAVION TIPO B
700	TRANSPORTE
700.A	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1 KM
700.B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1 KM
700.C	TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA D<= 1 KM
700.D	TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA D>1 KM
700.E	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D<=1 KM
700.F	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA D>1 KM
700.H	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES PARA D> 1KM
800	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL
801.A	SEÑALES PREVENTIVAS 0.75 M X 0.75 M
802.G	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.75 M X 0.75 M
802.G1	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.80 M X 1.20 M
803.B1	SEÑAL DE SERVICIOS AUXILIARES 0.50 M X 0.60 M
803.C	SEÑAL INFORMATIVA
804.A	POSTES DE SOPORTES DE SEÑAL
804.B1	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1
804.B2	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-2
805. B	TACHA RETROREFLECTIVAS
810.A	MARCAS EN EL PAVIMENTO
820.A	BARRERAS DE SEGURIDAD
830.A	POSTES DE KILOMETRAJE
840.A	PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS
850.A	GIBAS O RESALTOS

900	PROTECCION AMBIENTAL
900	PROGRAMA DE CIERRE O ABANDONO
903.G1	RETIRO ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES
903.G2	REPOSICION DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES
906.A	CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN DIME
907.A1	RESTAURACION DE AREAS DE CANTERA
907.A2	RESTAURACION DE AREAS DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS
907.A3	RESTAURACION DE AREA DE PLANTAS DE CHANCADO Y ASFALTO
903.G3	REVEGETACION DE PLANTA DE CHANCADO DMES Y PLANTA DE ASFALTO
903.G4	REVEGETACION DE AREAS DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS
910	SUB PROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL
911.B	SEÑALES AMBIENTALES PERMANENTES
904.B1	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1
970	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL
970.A	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA
970.B	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE
970.C	MONITOREO DE RUIDOS
980	SUB PROGRAMA DE COMPENSACION POR EL USO DE AREAS AUXILIARES
980.A	PAGO POR EXTRACCION DE MATERIAL DE CANTERA DE RIO TONCHIMA I Y II
1101	PUENTE MANGAYACU
1100	OBRAS PRELIMINARES
102.B	TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES
1001.A	DESVIO PARA EL PUENTE MANGAYACU
1101	MOVIMIENTO DE TIERRAS
601.C	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS EN SECO
601.D	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA
605.A	RELLENO ESTRUCTURAL
605.B	RELLENO CON BOTONERIA
202.B	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS
1102	ESTRIBOS
610.H	CONCRETO CLASE H (F'C=100KG/CM2) PUENTE
610.D	CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) PUENTE
610.D1	CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) BAJO AGUA PUENTE
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
612.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA
615.A	ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KGLCM2
1103	LOSA DE CONCRETO ARMADO
610.C	CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
615.A	ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2
1105	VEREDAS DE CONCRETO ARMADO
610.C	CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
615.A	ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2
1106	LOSA DE APROXIMACION

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1107 TRANSPORTE

700.A TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1 KM

700.B TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1 KM

700.C TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA D<= 1 IN

700.D TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA D>1 KM

1109 VARIOS

630 ROMPEAGUA

636.A JUNTA DE DILATAACION E=0.05 M LOSA DE APROXIMACION-LOSA PUENTE

615.H APOYO DE NEOPRENO (DUREZA 60) E=25MM

615.L PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO 01 3/8" L=1.00 M

606.D TUBOS DE DRENAJE PVC SAP D=4" L=0.65 M

620.B BARANDA METALICA TIPICA H=1.10 M

1109.01 FALSO PUENTE

1200 PUENTE PUCACACA

1100 OBRAS PRELIMINARES

102.B TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES

1001.A DESVIO PARA EL PUENTE PUCACACA

1101 MOVIMIENTO DE TIERRAS

601.C EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS EN SECO

601.D EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA

605.A RELLENO ESTRUCTURAL

605.B RELLENO CON BOLONERIA

202.B DEMOLICION DE ESTRUCTURAS

1102 ESTRIBOS

610.H CONCRETO CLASE H (F'C=100KG/CM2) PUENTE

610.D CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) PUENTE

610.D1 CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) BAJO AGUA PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

612.B ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1103 LOSA DE CONCRETO ARMADO

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1105 VEREDAS DE CONCRETO ARMADO

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

106 LOSA DE APROXIMACION

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

107 TRANSPORTE

- 700.A TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA $D \leq 1$ KM
- 700.B TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA $D > 1$ KM
- 700.C TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA $D \leq 1$ KM
- 700.D TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA $D > 1$ KM

1109 VARIOS

- 630 ROMPEAGUA
- 636.A JUNTA DE DILATACION $E=0.05$ M LOSA DE APROXIMACION-LOSA PUENTE
- 615.H APOYO DE NEOPRENO (DUREZA 60) $E=25$ MM
- 615.L PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO $0 \ 13/8"$ $L=1.00$ M
- 606.D TUBOS DE DRENAJE PVC SAP $D=4"$ $L=0.65$ M
- 620.B BARANDA METALICA TIPICA $H=1.10$ M
- 1109.01 FALSO PUENTE

1300 PUENTE OCHIQUE

1100 OBRAS PRELIMINARES

- 102.B TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES
- 1001.A DESVIO PARA EL PUENTE OCHIQUE

1101 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 601.C EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS EN SECO
- 601.D EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA
- 605.A RELLENO ESTRUCTURAL
- 605.B RELLENO CON BOTONERIA
- 202.B DEMOLICION DE ESTRUCTURAS
- 202.G DESMONTAJE DE VIGAS Y BARANDAS

1102 ESTRIBOS

- 610.H CONCRETO CLASE H ($F'C=100$ KG/CM²) PUENTE
- 610.D CONCRETO CLASE D ($F'C=210$ KG/CM²) PUENTE
- 610.D1 CONCRETO CLASE D ($F'C=210$ KG/CM²) BAJO AGUA PUENTE
- 612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
- 612.B ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA
- 615.A ACERO DE REFUERZO $FY=4 \ 200$ KG/CM²

1103 LOSA DE CONCRETO ARMADO

- 610.C CONCRETO CLASE C ($F'C=280$ KG/CM²) PUENTE
- 612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
- 615.A ACERO DE REFUERZO $FY=4 \ 200$ KG/CM²

1104 VIGAS METALICAS

- 615.B VIGAS METALICAS
- 615.C CONECTORES TIPO STUD

1105 VEREDAS DE CONCRETO ARMADO

- 610.C CONCRETO CLASE C ($F'C=280$ KG/CM²) PUENTE
- 612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
- 615.A ACERO DE REFUERZO $FY=4 \ 200$ KG/CM²

1106 LOSA DE APROXIMACION

- 610.C CONCRETO CLASE C ($F'C=280$ KG/CM²) PUENTE
- 612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1107 TRANSPORTE

700.A TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<=1 KM

700.B TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D>1 KM

700.C TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA D<= 1 KM

700.D TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA D>1 KM

1109 VARIOS

630 ROMPEAGUA

636.A JUNTA DE DILATACION E=0.05 M. LOSA DE APROXIMACION-LOSA PUENTE

615.K APOYO DE NEOPRENE REFORZADO (DUREZA 60) E=70MM

615.L PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO 0 13/8" L=1.00 M

606.D TUBOS DE DRENAJE PVC SAP D=4" L=0.65 M

606.E TUBOS PVC SAP D=6 pulg

620.B BARANDA METALICA TIPICA H=1.10 M

1400 PUENTE HUICUNGU

1100 OBRAS PRELIMINARES

102.B TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES

1001.A DESVIO PARA EL PUENTE HUICUNGO

1101 MOVIMIENTO DE TIERRAS

601.C EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS EN SECO

601.D EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA

605.A RELLENO ESTRUCTURAL

605.B RELLENO CON BOTONERIA

202.B DEMOLICION DE ESTRUCTURAS

1102 ESTRIBOS

610.H CONCRETO CLASE H (F'C=100KG/CM2) PUENTE

610.D CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) PUENTE

610.D1 CONCRETO CLASE D (F'C=210KG/CM2) BAJO AGUA PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

612.B ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1103 LOSA DE CONCRETO ARMADO

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1104 VIGAS DE CONCRETO ARMADO

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1105 VEREDAS DE CONCRETO ARMADO

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1106 LOSA DE APROXIMACION

610.C CONCRETO CLASE C (F'C=280KG/CM2) PUENTE

612.A ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

615.A ACERO DE REFUERZO FY=4 200 KG/CM2

1107 TRANSPORTE

700.A TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA $D \leq 1$ KM

700.B TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA $D > 1$ KM

700.C TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR PARA $D \leq 1$ KM

1109 VARIOS

630 ROMPEAGUA

636.A JUNTA DE DILATACION $E=0.05$ M LOSA DE APROXIMACION-LOSA PUENTE

615.H APOYO DE NEOPRENO (DUREZA 60) $E=25$ MM

615.I APOYO DE NEOPRENE REFORZADO (DUREZA 60) $E=45$ MM

615.L PERNO DE ANCLAJE TIPO ESPARRAGO 01 3/8" $L=1.00$ M

606.D TUBOS DE DRENAJE PVC SAP $D=4$ " $L=0.65$ M

606.E TUBOS PVC SAP $D=6$ pulg

620.B BARANDA METALICA TIPICA $H=1.10$ M

1109.01 FALSO PUENTE

15 PARTIDAS NUEVAS

15.01 RECONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR $e=0.20$ M

15.02 RECONFORMACION DE SUBRASANTE

ANEXO n° . 5



AUTORIZACION DE TRABAJO

"MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA RODRIGUEZ DE MENDOZA - EMPALME PE-5N (LA CALZADA), TRAMOS SELVA ALEGRE, EMPALME RUTA PE - 5N (LA CALZADA)"

FECHA DE LA SOLICITUD:	FECHA DE EJECUCION:	PARTIDA:	
UBICACION KM.:			
SERVICIOS A EJECUTAR:			
DESCRIPCION:			
RESIDENTE DE OBRA			
SUPERVISION:			
CONTROL TOPOGRAFICO:			
			FIRMA
CONTROL DE SUELOS Y PAVIMENTOS:			
			FIRMA
OBSERVACIONES:			

FECHA:...../...../.....

JEFE DE SUPERVISION

ANEXO n° . 6

GESTION DE CALIDAD			
REPORTE DIARIO DE AVANCE DE OBRA			
PROYECTO: SELVA ALEGRE			
Reportado por:	Christian Cuadro Vela	N° de Reporte:	3
Fecha de inspección:	12/02/2018	Progresiva o tramo:	tramo 1 y 2
Fecha:	12/02/2018		
<p>1.- AVANCE DIARIO</p> <p>Se realizo trabajos de conformacion de terraplenes del km 4+760 al km 5+060</p> <p>Se realizo trabajos de mejoramiento de suelos del km 22+370 al km 22+460</p> <p>Se realizo trabajos de corte de material suelto del km 22+889 al km 22+910</p> <p>Se realizo trabajos de colocacion de alcantarillas TMC 48" en el km 24+460</p> <p>Se realizo trabajos de mejoramiento de suelos del km 22+870 al km 22+950</p> <p>Se realizo trabajos de corte de material suelto del km 22+889 al km 22+910</p> <p>2.- CONTROL DE CALIDAD</p> <p>A los trabajos de terraplenes se le realizaron liberaciones de topografica para ver los niveles de las plantillas para luego pasar el densimetro para ver su compactacion y humedad</p> <p>Los trabajos de mejoramientos fueron liberados por topografica para ver el nivel del mejoramiento</p> <p>Los trabajos de relleno fueron liberados por capas por el area de suelos con el desimetro para ver su compactacion y humedad</p> <p>3.- ANOTACIONES EN CUADERNO DE OBRA</p> <p>Comentar brevemente las incidencias reportadas en el cuaderno de obra.</p> <p>Indicar las anotaciones que se realizaron para prestaciones adicionales, ampli de plazo.</p> <p>4.- CONCLUSIONES Y OPINIÓN DEL SUPERVISOR</p>		  	

ANEXO n° . 7

CONCRETO:		$f_c = 100$ Kg/cm ²				MORTERO:	
CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO K/M3	MÓDULO DE DE FINES	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MÁXIMO
CEMENTO	3080	--	--	--	1500		
AGREG. FINO	2616	2.62	12.88	0.89	1643	1803	3/16"
AGREG. GRUESO	2638	--	2.87	1.21	1538	1637	1"

VALORES DE DISEÑO								
1) For Kg/cm ² :	147	8) RELACION DE A/C:	0.958					
2) ASENTAMIENTO:	4" a 8"	7) AGUA	224				LT.	
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	3/4"	8) AIRE INCORPORADO	NO					
4) CON AIRE INCORPORADO	N							
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.649							
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:								
FACTOR CEMENTO:	234	k/m ³						
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	1063	k/m ³						
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	738	k/m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.076	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.224	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.015	m ³			PASTA:	0.3149	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.403	m ³			MORTERO:	0.5971	m ³	
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.718	m ³						
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.718	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.282	m ³						
TOTAL:	1.000							
CANTIDAD DE MATERIALES				COEFICIENTE DE APORTE				
CEMENTO:	234	k/m ³		5.50		bol/m ³		
AGUA:	224	lt/m ³		31.1		gln/m ³		
AGREGADO FINO:	738	k/m ³		0.45		m ³ a/m ³		
AGREGADO GRUESO:	1063	k/m ³		0.69		m ³ p/m ³		
CORRECCION POR HUMEDAD				CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS				
FINO HUML:	833	k/m ³		AGREGADO FINO:	11.387688	%	88.48	lt
GRUESO HUML:	1093	k/m ³		AGREGADO GRUESO:	1.6608597	%	17.65	lt
						%		lt
				VOLUMEN DE AGUA:		%	106.13	lt
				AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUML:			118	lt/m ³
CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR M ³				VOLUMEN APARENTE EN PIE ³				
CEMENTO:	234	k/m ³		5.5				
RANGO DE AGUA:	118	lt/m ³		21.42				
AGREG. FINO HUMEDO:	833	k/m ³		15.86				
AGREG. GRUESO HUMEDO:	1093	k/m ³		24.4				
PROPORCION EN PESO				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³				
Cemento :	1			Cemento :	1	Bolsa		
Agua :	0.504			Agua :	21	lt/bols.		
Arena :	3.6			Arena :	2.9	pie ³ /bols.		
Grava :	4.7			Grava :	4.4	pie ³ /bols.		
INCORPORADOR DE AIRE — ML								

CONCRETO:		$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$				MORTERO:	
CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO K/M3	MODULO DE DE FINESA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MÁXIMO -
CEMENTO	3080	--	--	--	1500		
AGREG. FINO	2616	2.62	12.88	0.89	1643	1803	3/16"
AGREG. GRUESO	2638	--	2.87	1.21	1538	1637	1"

VALORES DE DISEÑO							
1) f_{cr} Kg/cm ² :	222	8) RELACION DE A/C:	0.709				
2) ASENTAMIENTO:	4" a 8"	7) AGUA	202				LT.
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	3/4"	8) AIRE INCORPORADO	NO				
4) CON AIRE INCORPORADO	N						
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.654						
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:		1) SUPER PLAST. EUCCO 637	1.00%	2.374	lt/m ³		
FACTOR CEMENTO:	285						
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	1071						
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	744						
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.093						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.202						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.015						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.406	PASTA:	0.3095	m ³			
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.715	MORTERO:	0.5340	m ³			
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.715						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.285						
TOTAL:	1.000						
CANTIDAD DE MATERIALES				COEFICIENTE DE APORTE			
CEMENTO:	285	lt/m ³	6.70	bolsa/m ³			
AGUA:	202	lt/m ³	25.1	gal/m ³			
AGREGADO FINO:	744	lt/m ³	0.45	m ³ /m ³			
AGREGADO GRUESO:	1071	lt/m ³	0.70	m ³ /m ³			
CORRECCION POR HUMEDAD				CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS			
FINO HUM.:	840	lt/m ³	AGREGADO FINO:	11.987688	%	89.21	lt
GRUESO HUM.:	1102	lt/m ³	AGREGADO GRUESO:	1.6608597	%	17.79	lt
					%		lt
			VOLUMEN DE AGUA:		%	106.99	lt
			AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:		%	95	lt/m ³
CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR M ³				VOLUMEN APARENTE EN PIE ³			
CEMENTO:	285	lt/m ³		6.7			
RANGO DE AGUA:	95	lt/m ³		14.17			
AGREG. FINO HUMEDO:	840	lt/m ³		15.99			
AGREG. GRUESO HUMEDO:	1102	lt/m ³		24.6			
PROPORCION EN PESO				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
Cemento :	1		Cemento :	1	Bolsa		
Agua :	0.333		Agua :	14	lt/bols.		
Arena :	2.9		Arena :	2.4	pie ³ /bols.		
Grava :	3.9		Grava :	3.7	pie ³ /bols.		
			Super Plastificante Eucco 537 :	0.354	lt/bols.		
INCORPORADOR DE AIRE — ML							

CONCRETO:			f _c = 280 Kg/cm ²		MORTERO:		
CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO K/M3	MÓDULO DE DE FLEXIÓN	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MÁXIMO
CEMENTO	3080	--	--	--	1500		
AGREG. FINO	2616	2.62	12.88	0.89	1643	1803	3/16"
AGREG. GRUESO	2638	--	2.87	1.21	1538	1637	1"

VALORES DE DISEÑO								
1) For Kg/cm ² :	364	8) RELACION DE A/C:	0.568					
2) ASENTAMIENTO:	4" a 8"	7) AGUA	195	LT.				
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	3/4"	8) AIRE INCORPORADO	NO					
4) CON AIRE INCORPORADO	N							
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.654							
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:		1) SUPER PLAST. EUCCO 637	1.26%	3.576	lt/m ³			
FACTOR CEMENTO:	343	k/m ³						
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	1071	k/m ³						
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	713	k/m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.111	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.195	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.015	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.406	m ³						
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.727	m ³						
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.727	m ³						
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.273	m ³						
TOTAL:	1.000							
CANTIDAD DE MATERIALES				COEFICIENTE DE APORTE				
CEMENTO:	343	k/m ³		8.08	bol/m ³			
AGUA:	195	lt/m ³		24.2	gln/m ³			
AGREGADO FINO:	713	k/m ³		0.43	m ³ a/m ³			
AGREGADO GRUESO:	1071	k/m ³		0.70	m ³ p/m ³			
CORRECCION POR HUMEDAD				CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS				
FINO HUML:	805	k/m ³		AGREGADO FINO:	11.987688	%	85.46	lt
GRUESO HUML:	1102	k/m ³		AGREGADO GRUESO:	1.6608597	%	17.79	lt
						%		lt
				VOLUMEN DE AGUA:		%	103.24	lt
				AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUML:		%	92	lt/m ³
CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR M ³				VOLUMEN APARENTE EN PIE ³				
CEMENTO:	343	k/m ³		8.1				
RANGO DE AGUA:	92	lt/m ³		11.36				
AGREG. FINO HUMEDO:	805	k/m ³		15.32				
AGREG. GRUESO HUMEDO:	1102	k/m ³		24.6				
PROPORCION EN PESO				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³				
Cemento :	1			Cemento :	1	Bolsa		
Agua :	0.267			Agua :	11	lt/bols.		
Arena :	2.3			Arena :	1.9	pie ³ /bols.		
Grava :	3.2			Grava :	3.0	pie ³ /bols.		
				Super Plastificante Euco 537 :	0.443	lt/bols.		
INCORPORADOR DE AIRE — ML								